Linee guida per un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari

Sicurezza

Ambiente

Salute

Agricoltura

R. Bassi, A. Bernard, F. Berta *(Syngenta Crop Protection S.p.A.)* - M. Calliera *(Università Cattolica del Sacro Cuore, Istituto di Chimica Agraria ed Ambientale)*, E. Capri *(Università Cattolica del Sacro Cuore, Centro di Ricerca sull'agricoltura sostenibile OPERA)* - T. Galassi, F. Mazzini, R. Rossi *(Regione Emilia-Romagna, Servizio Fitosanitario)* - P. Meriggi *(Horta S.r.l. spin-off dell'Università Cattolica del Sacro Cuore)*

Linee guida per un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari

Scopo del lavoro

Lo scopo del presente lavoro è quello di mettere a disposizione di tecnici, consulenti e distributori specifiche "Linee guida" per un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.
Questo documento è stato redatto con l'intento di raccogliere un insieme di raccomandazioni con lo scopo di raggiungere un elevato standard di qualità nella gestione dei prodotti fitosanitari. In alcuni capitoli si è inoltre utilizzato un criterio da "manuale" volto a spiegare più nel dettaglio alcuni aspetti valutati critici.
Le "Linee guida" vogliono pertanto essere, in primo luogo, uno strumento per formare e/o aggiornare le diverse figure professionali che si rapportano con gli utilizzatori di prodotti fitosanitari. È attraverso queste figure che, successivamente, sarà possibile fornire un servizio di assistenza agli utilizzatori professionali con l'obiettivo di favorire un uso sicuro, sostenibile e responsabile dei prodotti fitosanitari al fine di prevenire la contaminazione ambientale e salvaguardare la salute e la sicurezza dell'operatore. L'intento è di promuovere un servizio che deve supportare gli utilizzatori nell'individuare i punti critici che all'interno dell'azienda possono rappresentare un rischio per l'ambiente e/o per la salute umana. Si tratta di un approccio diverso dall'assistenza tecnica tradizionale più orientata all'identificazione della strategia di difesa o del prodotto fitosanitario, o agrofarmaco, più adatta per una data coltura in un determinato periodo. Le "Linee guida" ripercorrono il ciclo di vita del prodotto fitosanitario dal momento dell'acquisto e trasporto in azienda, all'applicazione sulle colture fino al successivo smaltimento dei quantitativi residui e dei contenitori vuoti.

Le 6 fasi sulle quali si sviluppano le "Linee guida" sono:

1. acquisto e trasporto;
2. stoccaggio;
3. pianificazione trattamento e preparazione miscela;
4. trasferimento in campo;
5. esecuzione trattamento;
6. operazioni successive al trattamento (gestione dei reflui di fine trattamento, lavaggio attrezzatura e smaltimento rifiuti).

Per ciascuna fase, le "Linee guida" riportano:

- i punti chiave e le priorità;
- un diagramma di flusso che evidenzia schematicamente le diverse scelte o i comportamenti da adottare;
- una descrizione delle soluzioni strutturali e/o comportamentali per un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

- In aggiunta viene fornita una check-list che permette di individuare i punti critici dell'azienda agricola sia in termini strutturali che comportamentali.

Le "Linee guida" si inseriscono nel contesto della prossima applicazione della Direttiva n. 128/09 sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e in particolare a quanto indicato nell'art.13 il quale prevede che *"gli Stati membri adottino provvedimenti affinché le operazioni di manipolazione, stoccaggio e trattamento degli imballaggi e delle rimanenze non rappresentino un pericolo*

per la salute umana e per l'ambiente". In tale ambito sono previste una serie di azioni fra cui la *"messa a punto di procedure sicure per lo stoccaggio e la manipolazione dei prodotti fitosanitari, la preparazione della miscela fitoiatrica, il lavaggio dei contenitori e dei macchinari dopo il trattamento, lo smaltimento delle acque reflue e degli imballaggi"* e la diffusione di linee guida sulle buone pratiche di uso dei prodotti fitosanitari.

Nella predisposizione delle "Linee guida" si è tenuto conto innanzitutto di quanto già predisposto sia a livello nazionale che europeo. Sono stati a questo proposito consultati e utilizzati diversi documenti, linee guida e manuali. Fra questi si richiamano in particolare:

- i documenti messi a punto nell'ambito del Progetto Life *"Train Operators to prevent Pollution from Point Sources"* denominato TOPPS (http://www.topps-life.org);
- *"Il corretto impiego dei prodotti fitosanitari. Guida al patentino per l'acquisto dei prodotti fitosanitari in Emilia-Romagna"* (http://www.ermesagricoltura.it/Servizio-fitosanitario/Difesa-e-diserbo-delle-piante/Guida-al-patentino-per-i-prodotti-fitosanitari/Il-corretto-impiego-dei-prodotti-fitosanitari);
- normativa europea, nazionale e locale.

La novità di queste "Linee guida" risiede nell'approccio alla tematica dell'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari all'interno dell'azienda agricola in coerenza con quanto previsto dalla Direttiva n. 128/09, oltre che nella cura e nell'integrazione dei contenuti. Si tratta, infatti, di uno strumento per individuare rapidamente i punti critici delle singole aziende e fornire, attraverso figure qualificate, le soluzioni più idonee per superarli.

Il lavoro che necessiterà di ulteriori e successivi documenti integrativi di dettaglio nonché dei necessari aggiornamenti conseguenti al prossimo recepimento della Direttiva n. 128/09.

Le "Linee guida" affrontano principalmente le problematiche relative all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari nell'ottica di minimizzare i potenziali rischi di contaminazione di tipo puntiforme. Evidenziano contestualmente anche le principali misure atte a salvaguardare la salute e la sicurezza dei lavoratori e degli astanti ma non esauriscono questa complessa problematica che richiede un'analisi specifica a livello di singola azienda agricola.

L'applicazione delle "Linee guida" necessita poi, per molti aspetti, di una contestualizzazione e di una caratterizzazione del territorio nel quale si opera. A titolo esemplificativo questa prima versione del manuale è stata caratterizzata sul territorio della Regione Emilia-Romagna.

Questo lavoro è stato realizzato grazie al contributo di:
Roberto Bassi, Alfredo Bernard, Fabio Berta *(Syngenta Crop Protection S.p.A.)* - Maura Calliera *(Università Cattolica del Sacro Cuore, Istituto di Chimica Agraria ed Ambientale)*, Ettore Capri *(Università Cattolica del Sacro Cuore, Centro di Ricerca sull'agricoltura sostenibile OPERA)* - Tiziano Galassi, Floriano Mazzini, Rossana Rossi *(Regione Emilia-Romagna, Servizio Fitosanitario)* - Pierluigi Meriggi (*Horta S.r.l. spin-off dell'Università Cattolica del Sacro Cuore*).

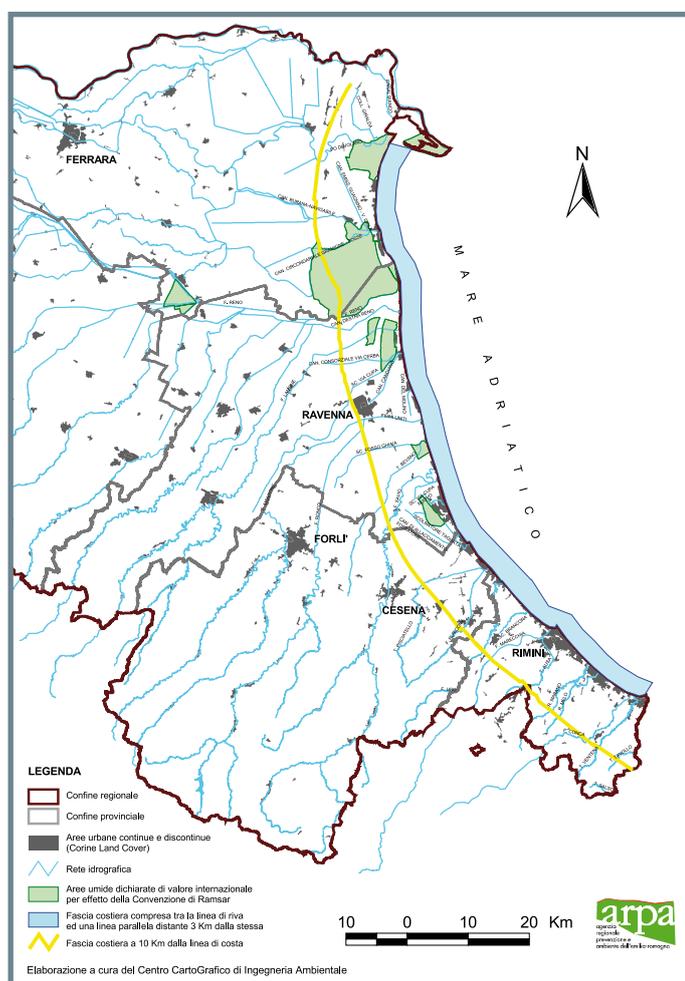
Valli di Comacchio

Contesto territoriale

Per contestualizzare l'utilizzo delle "Linee guida" in funzione delle diverse realtà territoriali è fondamentale conoscere il significato di aree sensibili e aree vulnerabili. La competenza per l'individuazione delle aree sensibili e vulnerabili è affidata alle Amministrazioni regionali.

Aree sensibili

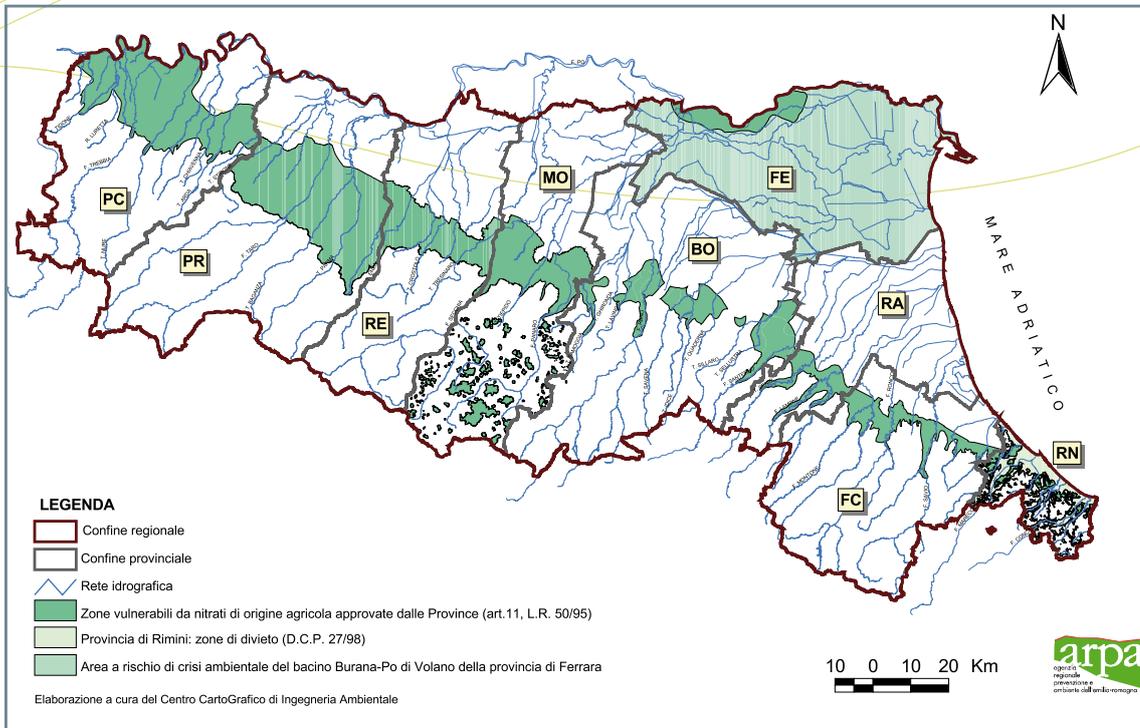
Le aree sensibili sono aree che prevedono specifiche misure di prevenzione dalla contaminazione e di risanamento. Ai sensi dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/06 si considera area sensibile un sistema idrico classificabile in uno dei seguenti gruppi:

- laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;
- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/l;
- aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dalla presente norma.

A titolo esemplificativo per quanto riguarda la Regione Emilia-Romagna il Piano di Tutela delle Acque (PTA) (ai sensi dell'articolo 91 del D.lgs. 152/06), prevede che siano da considerare in prima istanza come aree sensibili:

- i laghi posti ad un'altitudine sotto i 1.000 metri sul livello del mare e aventi una superficie dello specchio liquido almeno di 0,3 Km^2;
- le aree lagunari di Ravenna e Pialassa Baiona, le Valli di Comacchio, i laghi salmastri e il delta del Po;
- le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n 448;
- le aree costiere dell'Adriatico-Nord Occidentale dalla foce dell'Adige al confine meridionale del comune di Pesaro e i corsi d'acqua ad esse afferenti per un tratto di 10 Km dalla linea di costa.

Aree sensibili ai sensi degli artt. 2 e 18 D.Lgs. 152/2006 (Area costiera dell'Emilia-Romagna)

Aree vulnerabili ai nitrati

Il quadro d'unione a livello regionale delle aree vulnerabili da nitrati approvate (o in fase di approvazione) da parte delle Province è riportato nella figura sottostante, con l'estensione per Ferrara all'intero territorio provinciale (area ad elevato rischio di crisi ambientale del bacino Burana-Po di Volano).

Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (Emilia-Romagna)

Aree vulnerabili ai prodotti fitosanitari

L'art. 93 del D.Lgs. 152/2006, tratta quelle aree che meritano una particolare protezione ambientale per le risorse idriche superficiali e sotterranee da loro sottese. Un'area è considerata vulnerabile quando *"…l'utilizzo al suo interno di prodotti fitosanitari autorizzati pone in condizione di rischio le risorse idriche e gli altri comparti ambientali rilevanti"*. Ai sensi del comma 4, Parte B1 dell'Allegato 7 del D.Lgs. 152/06, possono essere considerate aree vulnerabili da prodotti fitosanitari, le aree naturali protette, o porzioni di esse indicate nell'Elenco Ufficiale di cui all'art. 5 della Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Sulla base dei parametri attualmente utilizzati dalla Regione Emilia-Romagna non sono state individuate aree vulnerabili ai prodotti fitosanitari.

Colline toscane

Elementi preliminari

Vengono di seguito riportate alcune indicazioni funzionali alla corretta interpretazione dei capitoli successivi.

Prodotti fitosanitari o agrofarmaci

Per prodotti fitosanitari o agrofarmaci si devono intendere le sostanze attive e i preparati, contenenti una o più sostanze attive, nella forma in cui vengono forniti all'utilizzatore, destinati a:

- proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o a prevenirne gli effetti;
- favorire o regolare i processi vitali dei vegetali, con esclusione di quelli specificatamente nutrizionali per i quali sono deputati i fertilizzanti;
- conservare i prodotti vegetali, con esclusione dei conservanti disciplinati da particolari disposizioni;
- controllare la flora infestante indesiderata o dannosa;
- eliminare parti di vegetali, frenare o evitare un loro indesiderato accrescimento.

I prodotti fitosanitari possono essere impiegati esclusivamente per la cura delle piante e comunque solo per gli usi riportati nell'etichetta, e non possono in alcun modo essere utilizzati per altri scopi come trattare i parassiti degli animali domestici. Per questi impieghi occorre consultare il veterinario che eventualmente prescriverà prodotti appositamente autorizzati.
In base alla classificazione e all'etichettatura di pericolo i prodotti fitosanitari possono essere compresi nelle seguenti categorie:

- categorie di pericolo per la salute che hanno necessità del patentino per l'acquisto;
- categorie di pericolo per la salute che non hanno necessità del patentino per l'acquisto;
- prodotti fitosanitari pericolosi non appartenenti a categorie di pericolo;
- prodotti fitosanitari non classificati pericolosi per la salute;
- categorie di pericolo per la sicurezza;
- categorie di pericolo per l'ambiente.

I prodotti fitosanitari devono anche essere conservati correttamente dagli utilizzatori in conformità a tutte le indicazioni e le prescrizioni riportate nell'etichetta.

Il patentino

Il Patentino consente l'acquisto di prodotti fitosanitari etichettati e contrassegnati con:

- il simbolo di pericolo **T+** e l'indicazione di pericolo "**MOLTO TOSSICO**";
- il simbolo di pericolo **T** e l'indicazione di pericolo "**TOSSICO**";
- con il simbolo di pericolo **Xn** e l'indicazione di pericolo "**NOCIVO**".

Coloro che non possiedono un titolo di studio specifico (Laurea in Scienze Agrarie o in Scienze della Produzione Animale ovvero titoli di studio universitari equiparabili, diploma di perito agrario o agrotecnico), devono necessariamente frequentare un corso di preparazione, della durata di 18 ore, e sostenere un esame di idoneità orale (o basato sulla soluzione scritta di quiz), di fronte a un'apposita commissione. Unica eccezione è rappresentata dai laureati in chimica, medicina e chirurgia, medicina veterinaria, scienze biologiche e farmacia nonché i diplomati in farmacia e i periti chimici i quali sono esentati dall'obbligo di frequentare il corso ma debbono comunque sostenere l'esame. Il rinnovo del patentino deve essere fatto ogni 5 anni e occorre frequentare un corso di aggiornamento.

Queste sono le norme attuali in attesa delle modifiche conseguenti al recepimento della Direttiva n. 128/09.

Acquisto dei prodotti fitosanitari

Le norme di acquisto dei prodotti fitosanitari si differenziano a seconda che si tratti di prodotti etichettati “molto tossici”, “tossici” e “nocivi” oppure di prodotti etichettati “irritanti”, “sensibilizzanti per la pelle” o “non classificati pericolosi”.

> Prodotti molto tossici, tossici e nocivi

Nessuno può acquistare e impiegare prodotti fitosanitari etichettati come “molto tossici”, “tossici” e “nocivi” se non munito del “patentino”; anche i laureati in Scienze Agrarie, Scienze della Produzione Animale, ovvero titoli di studio universitari equiparabili, i periti agrari e gli agrotecnici devono essere in possesso della prescritta autorizzazione, anche se sono esentati dal frequentare il corso e dal sostenere l’esame di idoneità.
Non si possono acquistare prodotti fitosanitari da chiunque, ma solamente dai rivenditori autorizzati in possesso di personale specificamente abilitato.
Le confezioni, siano esse scatole, barattoli, bottiglie, devono essere integre e sigillate, in quanto è proibita la vendita di prodotti fitosanitari allo stato sfuso.
Il titolare del patentino è sempre e comunque responsabile dell’acquisto e dell’uso dei prodotti fitosanitari.
L’autorizzazione all’acquisto è strettamente personale e l’acquirente del prodotto fitosanitario è direttamente responsabile di tutto ciò che può capitare dal momento della sua presa in consegna: trasporto, conservazione e utilizzo.
È assolutamente vietato cedere ad altri prodotti fitosanitari etichettati e contrassegnati con il simbolo di pericolo **T+** e l’indicazione di pericolo “**MOLTO TOSSICO**”, con il simbolo di pericolo **T** e l’indicazione di pericolo “**TOSSICO**” o con il simbolo di pericolo **Xn** e l’indicazione di pericolo “**NOCIVO**”.

MOLTO TOSSICO

TOSSICO

NOCIVO

> Prodotti fitosanitari irritanti, sensibilizzanti per la pelle o non classificati pericolosi

Per l’acquisto dei prodotti fitosanitari classificati ed etichettati come “irritanti”, “sensibilizzanti cutanei” o “non classificati”, non è necessario il “patentino”.
È consigliabile non cedere ad altre persone anche i prodotti fitosanitari classificati come irritanti, sensibilizzanti cutanei o non classificati. Il loro utilizzo può comportare infatti dei rischi per chi li impiega.

IRRITANTE

Etichetta del prodotto fitosanitaro

L'etichetta di un prodotto fitosanitario deriva da una valutazione di numerosi studi effettuati sul prodotto inerenti, ad esempio, aspetti chimico-fisici, tossicologici, ambientali, ecc. e riporta le indicazioni necessarie affinché la manipolazione e l'utilizzo del prodotto stesso non arrechi alcun danno all'uomo, agli animali e all'ambiente (es. Dispositivi di Protezione Individuale, fasce di rispetto, ecc.). Di conseguenza, **la lettura dell'etichetta è fondamentale** per acquisire tutti gli elementi che è necessario conoscere prima dell'esecuzione del trattamento fitosanitario.
Un prodotto fitosanitario può essere impiegato esclusivamente sulle colture, per le avversità e alle modalità e dosi riportate in etichetta. Ogni altro impiego, diverso da quelli riportati in etichetta, è illegale e passibile di sanzione.

Prima di qualsiasi impiego è fondamentale verificare in etichetta tutti gli aspetti che riguardano il prodotto fitosanitario associandoli alle colture da difendere, al loro stadio di sviluppo, alla loro sensibilità alle avversità, nonché ai cicli di sviluppo degli insetti e dei funghi da contenere.
Il prodotto deve essere registrato per la coltura su cui si interviene e per l'avversità da combattere. Un prodotto potrebbe essere autorizzato sulla specie vegetale che si intende trattare ma non per l'avversità da controllare; in questo caso non è utilizzabile e occorre individuarne un altro che soddisfi entrambi i requisiti. Se non si pone la necessaria attenzione a questo aspetto è facile commettere errori che possono anche dare luogo a sanzioni.

Altri aspetti da considerare importanti in etichetta:

> Dosaggio

Le etichette riportano quasi sempre un "intervallo" di valori di dosaggio relativo alla coltura e alle avversità. Occorre precisare che qualunque sia il sistema di determinazione dei volumi d'intervento (empirico o derivante da sistemi di calcolo) la definizione dei dosaggi che ne scaturisce è subordinata a quanto previsto dalle indicazioni contenute in etichetta. Ad oggi sulle etichette, la dose d'impiego viene espressa come concentrazione (g o ml/hl) e/o come kg o l/ha. Quando questa è riferita alla concentrazione si può fare riferimento ad un "volume standard" (esempio 10 hl/ha per il vigneto e 12 o 15 hl/ha a seconda delle essenze fruttifere); tuttavia tali volumi convenzionali non sono da considerarsi vincolanti salvo diciture specifiche. Viceversa, problemi di interpretazione possono nascere quando il dosaggio viene espresso anche in kg o l/ha. A questo proposito, un chiarimento del Ministero della Salute ha precisato che quando la dose per ettaro è riportata in etichetta con la dicitura "Dose massima", questa rappresenta un limite massimo non superabile.

> Posizionamento temporale

Sono le indicazioni riportate in etichetta relative a determinati periodi di impiego. Per esempio alcuni oli minerali paraffinici riportano in etichetta la seguente dicitura: *"Effettuare gli interventi sempre durante il riposo vegetativo 'al bruno' e comunque mai oltre la fase di 'gemma ingrossata' sui fruttiferi o di 'gemma cotonosa' sulla vite"*. Laddove riportate, queste indicazioni risultano pertanto vincolanti e devono sempre essere attentamente valutate prima dell'impiego del prodotto.

> Generiche indicazioni d'impiego (es. impiego localizzato)

Se per esempio un prodotto deve essere distribuito al terreno in modo localizzato, occorre prestare attenzione alla dose d'impiego, in quanto questa è ovviamente riferita all'ettaro di superficie effettivamente trattata. Dal punto di vista pratico se il prodotto che si vuole utilizzare riporta in etichetta la dose di 3 Kg per ettaro e la superficie sulla quale si intende localizzare il trattamento rappresenta un terzo di quella complessiva, si dovrà distribuire nell'ettaro, in modo localizzato, 1 Kg di prodotto. In altre parole rispetto ad un ettaro di superficie complessiva si dovrà cioè localizzare una quantità di prodotto rapportata all'area effettivamente trattata, nel nostro caso un terzo.

> Limitazioni numeriche degli interventi

È necessario rispettare scrupolosamente il numero massimo degli interventi ammessi dall'etichetta. Ad esempio, per alcuni prodotti è permesso un solo trattamento all'anno o per ciclo colturale.

> Vincoli relativi a zone di rispetto

Riguardano particolari distanze da corpi idrici o aree di rispetto specificatamente indicate in etichetta entro le quali non si possono effettuare trattamenti. È possibile cioè trovare in etichetta la frase: *"Per proteggere gli organismi acquatici, gli insetti, le piante non bersaglio, rispettare una fascia di sicurezza non trattata distante almeno X metri dalla coltura trattata o dai corpi idrici superficiali"*. La distanza dal corpo idrico si prende misurando dal bordo del campo trattato (o dall'inizio della porzione di campo non trattata) al punto in cui il pelo dell'acqua, abitualmente presente nel corpo idrico, incontra l'argine verso il campo trattato.

> Intervallo di sicurezza

In prossimità della raccolta è consigliabile scegliere il prodotto fitosanitario che possiede l'intervallo di sicurezza minore, stante la necessità di rispettare il periodo di sicurezza e di avere sugli alimenti un residuo che rientri nel limite di legge. Inoltre, è opportuno sottolineare che l'intervallo di sicurezza non varia mai nemmeno se si riduce la dose d'impiego del prodotto fitosanitario.

Altre caratteristiche da valutare sono la:

- selettività nei confronti degli organismi utili;
- tossicità per l'uomo;
- pericolosità per l'ambiente.

PERICOLOSO PER L'AMBIENTE

Il simbolo, l'indicazione di pericolo e le diverse classificazioni di pericolosità del prodotto fitosanitario che sono riportate nell'etichetta si riferiscono alla concentrazione dei suoi ingredienti quali: sostanza attiva, coadiuvanti e coformulanti e in alcuni casi può dipendere anche dal tipo di formulazione e dallo studio sperimentale effettuato su quel tipo di formulazione. In considerazione di queste verifiche preliminari è opportuno, a parità di efficacia, scegliere un prodotto fitosanitario meno pericoloso per l'uomo, selettivo per gli organismi utili e a basso impatto ambientale.
Qualora l'efficacia di un trattamento dovesse risultare inferiore alle aspettative è opportuno consultare un tecnico specializzato per valutare la possibilità di ripeterlo, ricorrendo eventualmente ad un altro prodotto fitosanitario autorizzato per lo specifico impiego. È una prassi assolutamente sbagliata quella di aumentare le dosi di impiego: anche in questo caso oltre a commettere un errore tecnico si può incorrere in sanzioni.

Etichetta e indicazioni di pericolosità

È un'informazione sintetica delle principali proprietà pericolose dei prodotti fitosanitari. Oltre a richiamare l'attenzione dell'agricoltore sui possibili pericoli per la salute, la sicurezza e l'ambiente, tiene conto di tutti i rischi potenziali connessi con la loro manipolazione e utilizzazione sia nella forma in cui vengono venduti, sia del modo in cui vengono impiegati.
Inoltre, fatte salve le informazioni da apporre obbligatoriamente sulle confezioni o imballaggi dei prodotti fitosanitari (ai sensi del D.Lgs. 194/95), questi sono immessi sul mercato soltanto se l'etichettatura è conforme alle prescrizioni della recente normativa in materia di classificazione, etichettatura, imballaggio e Scheda Di Sicurezza dei preparati pericolosi (D.Lgs. 65/03) e se recano la dicitura: *"Per evitare rischi per l'uomo e per l'ambiente seguire le istruzioni per l'uso"*.
Vi è da sottolineare l'etichettatura di pericolo di un prodotto fitosanitario. I pericoli più gravi associati ai rischi a cui possono incorrere gli utilizzatori professionali sono segnalati da **Simboli** che rappresentano un modo convenzionale per richiamare la massima attenzione dell'agricoltore.
I rischi più gravi e quelli causati da altre proprietà pericolose sono precisati in **Frasi** tipo sui rischi specifici (FRASI R). Per esempio vedi elenco allegato in appendice.
Risulta particolarmente importante conoscere il significato delle Frasi R in quanto sono queste che indicano le diverse classificazioni di pericolosità dei prodotti fitosanitari.
Altre frasi, relative ai consigli di prudenza, rappresentano i comportamenti obbligatori che deve osservare l'agricoltore che acquista i prodotti fitosanitari. I consigli di prudenza (FRASI S) o frasi di sicurezza descritte in etichettatura, rappresentano le minime precauzioni che occorre prendere al fine di consentire una corretta conservazione, utilizzazione e protezione dell'uomo e dell'ambiente.

Scheda informativa in materia di sicurezza (SDS) dei prodotti fitosanitari

syngenta. pergado MZ

Scheda di sicurezza

Revisione: Novembre 2009 — Sostituisce tutte le edizioni precedenti

PERGADO® MZ

1. IDENTIFICAZIONE DELLA SOSTANZA O DEL PREPARATO E DEL PRODUTTORE O/E DISTRIBUTORE
Identificazione della sostanza o preparato

Nome del prodotto	PERGADO MZ
Design Code	A13978D
Utilizzo	Fungicida. Da impiegarsi esclusivamente in agricoltura.
Produttore / Distributore	Syngenta Crop Protection S.p.A. Via Gallarate, 139 20151 Milano (MI) Telefono: 02 334441 Fax : 02 3088429
Informazione sul prodotto	Telefono (ore di ufficio) : 02334441
Emergenza trasporti	Tel (24 h) : 0382-525005 (Centro CNIT) Fax (24 h) : 041-931983 (Centro CNIT)
Avvelenamento	Tel (24 h) : 02 66101029 (CAV Niguarda – Milano)
Contatto per informazioni sulla Scheda di Sicurezza	serviziosds.italia@syngenta.com

2. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

Pericoli per la salute	Irritante per le vie respiratorie. Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle.
Effetti sull'ambiente	Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
Classificazione	Preparato classificato come irritante e pericoloso per l'ambiente.

3. COMPOSIZIONE / INFORMAZIONE SUI COMPONENTI

Tipo di formulazione: Fungicida in granuli idrodispersibili.

Principi attivi
5 %p/p Mandipropamid
60 %p/p Mancozeb puro

Componenti pericolosi

CAS	EC-NO	Nome	Concentrazione	Simboli	Frasi R
374726-62-2		Mandipropamid	5 %p/p	N	51/53
8018-01-7		Mancozeb	60 %p/p	Xi, N	37, 43, 50/53
137-20-2	205-285-7	2-[methyl-(1-oxo-9-octadecenyl)-amino]-ethanesulfonic acid, sodium salt	1 - 5 %p/p	Xi	41

Data di emissione: 02 Luglio 2008 — Pag. 1 di 7 — Syngenta Crop Protection S.p.A.

Il responsabile dell'immissione sul mercato di un prodotto fitosanitario (sia esso il fabbricante, l'importatore o il distributore) deve fornire all'utilizzatore professionale una SDS contenente informazioni per la protezione della salute e dell'ambiente sul luogo di lavoro, anche per i prodotti fitosanitari non classificati pericolosi ma che contengono determinati valori di concentrazione di almeno una sostanza che presenti pericoli per la salute o per l'ambiente o una sostanza per la quale esistono valori limite di esposizione professionale approvati dall'Unione Europea per i luoghi di lavoro. La SDS deve essere sempre aggiornata ogni qualvolta il responsabile dell'immissione sul mercato di un prodotto fitosanitario sia venuto a conoscenza di nuove e rilevanti informazioni sulla sicurezza e la tutela della salute e dell'ambiente, in questo caso è tenuto a trasmettere la SDS aggiornata all'utilizzatore. Sulla prima pagina della SDS deve essere indicata la data di compilazione. Quando la scheda è revisionata, le modifiche devono essere segnalate al destinatario.
Le informazioni della SDS devono essere redatte in maniera chiara e concisa.
L'attuale normativa relativa alle Schede Di Sicurezza

individua pertanto la persona fisica e giuridica dell'utilizzatore professionale quale destinatario di questo strumento.
Per utilizzatore professionale si intende:

- il rivenditore (cioè il datore di lavoro che deve gestire la sicurezza del suo deposito di rivendita);
- l'azienda agricola in cui si configura qualsiasi datore di lavoro di cui al D.Lgs. 81/08 (agricoltore, contoterzista, società di servizi, ecc.);
- le imprese familiari in cui il coniuge, i parenti entro il terzo grado e gli affini entro il secondo grado, prestano in modo continuativo la loro attività di lavoro nella famiglia o nell'impresa familiare;
- i lavoratori autonomi contoterzisti che compiono opere e servizi;
- i piccoli imprenditori, che possono essere i coltivatori diretti del fondo;
- i piccoli commercianti e comunque coloro che esercitano un'attività professionale organizzata prevalentemente con lavoro proprio e dei componenti della famiglia e i soci delle società semplici operanti nel settore agricolo.

Le norme specifiche relative ai prodotti fitosanitari impongono che in ogni caso l'utilizzatore di prodotti fitosanitari, osservi sempre e comunque l'obbligo di conservare e impiegare tali preparati in conformità a tutte le indicazioni e prescrizioni riportate nell'etichetta.
In caso di mancata consegna della SDS da parte del rivenditore, l'utilizzatore professionale deve richiederla obbligatoriamente.

Limiti tecnici e igienistici

> Intervallo di sicurezza o tempo di carenza

È il numero minimo di giorni che deve intercorrere tra la data in cui è stato eseguito il trattamento e quella della raccolta delle derrate per la loro immissione al consumo.
Qualora il trattamento venga eseguito nella fase di post-raccolta su derrate immagazzinate, tale intervallo deve intercorrere tra la data in cui è stato eseguito il trattamento e quella della commercializzazione delle derrate stesse.
L'intervallo di sicurezza deve essere rispettato in modo rigoroso per tutelare la salute del consumatore. Il prodotto fitosanitario, infatti, durante questo periodo ha la possibilità di degradarsi fino ad un livello tale da non produrre effetti avversi al consumatore. Va precisato che l'intervallo di sicurezza non cambia se le derrate trattate vengono lavate, conservate dopo la raccolta oppure se sono destinate alla trasformazione industriale o alla surgelazione.
L'intervallo di sicurezza è totalmente indipendente dalla classificazione e dall'etichettatura di pericolo; un prodotto "**non classificato**" o "**irritante**" può avere un tempo di carenza maggiore rispetto ad un prodotto "**molto tossico**" e viceversa.
L'intervallo di sicurezza deve essere sempre riportato in etichetta quando le colture o le derrate trattate hanno una destinazione alimentare.
Per questa ragione le colture ornamentali non necessitano di questa indicazione. Può inoltre essere non richiesto e quindi non riportato in etichetta per alcuni prodotti (es. qualche diserbante) quando l'impiego avviene in epoche molto lontane dalla raccolta o vengono eseguiti trattamenti in aree come sedi ferroviarie, bordi stradali, ecc.
Nel caso di colture a raccolta scalare il tempo di carenza deve sempre essere rispettato.

> Limite Massimo di Residuo

Il **Limite Massimo di Residuo (LMR)** delle sostanze attive dei prodotti fitosanitari tollerato nei prodotti destinati all'alimentazione (prodotti ortofrutticoli freschi e derrate) **rappresenta la dose massima ammissibile di residuo all'interno della derrata che non risulta dannosa per il consumatore.**
È opportuno tenere presente che qualora vengano eseguiti più trattamenti utilizzando la stessa sostanza attiva, possono determinarsi effetti di accumulo. È quindi possibile che anche rispettando il periodo di carenza in occasione dell'ultimo trattamento, la quantità di residuo sia superiore al limite di tolleranza ammesso per legge. Dal 2 settembre 2008 i valori dei LMR sono armonizzati

a livello europeo attraverso l'applicazione del Regolamento (CE) n. 396/05. Questo significa che da questa data i LMR sono fissati esclusivamente a livello europeo e non più dai singoli Stati membri.

Tempo di rientro

Non ancora indicato per la maggior parte dei formulati, è tuttavia previsto dalla normativa e, se necessario, deve essere riportato sulle etichette dei prodotti fitosanitari. Consiste nel tempo che si deve attendere dopo un trattamento per il rientro in aree trattate a scopo di attività lavorativa (potatura, diradamento, raccolta, ecc.) senza le protezioni previste per l'esecuzione dei trattamenti. Indicativamente qualora non fosse riportato in etichetta prima di rientrare nelle aree trattate senza indossare i Dispositivi di Protezione Individuale **si consiglia di entrare nel campo con la vegetazione asciutta e in ogni caso attendere almeno 48 ore.**
Quando necessario, nelle etichette dei prodotti fitosanitari, devono essere indicati anche il tempo di rientro per il bestiame nelle aree a pascolo trattate, il periodo di immagazzinamento successivo al trattamento per le colture destinate all'alimentazione degli animali, il periodo di attesa tra l'applicazione e la manipolazione dei prodotti trattati, nonché il periodo di attesa tra l'ultima applicazione e la semina o la piantagione delle colture successive.

La Difesa Integrata o *Integrated Pest Management* (IPM) e i sistemi di previsione e avvertimento (art. 14 della Direttiva n. 128/09)

Per difesa integrata delle colture si fa riferimento a quanto stabilito nelle *"Linee guida nazionali per la produzione integrata delle colture: difesa fitosanitaria e controllo delle infestanti"* che sono state redatte dal G.D.I. "Gruppo Difesa Integrata" istituito dal Ministero delle politiche Agricole Alimentari e Forestali con Decreto Ministeriale n. 2722 del 17 aprile 2008.
In questo contesto come documento di riferimento per i principi e i criteri da seguire si utilizza la Decisione UE n. 3864/96, che, tra l'altro, definisce come Difesa Integrata quanto segue:
"La difesa fitosanitaria deve essere attuata impiegando, nella minore quantità possibile (quindi solo se necessario e alle dosi minori), i prodotti a minor impatto verso l'uomo e l'ambiente scelti fra quelli aventi caratteristiche di efficacia sufficienti a ottenere la difesa delle produzioni a livelli economicamente accettabili e tenendo conto della loro persistenza. Quando sono possibili tecniche o strategie diverse occorre privilegiare quelle agronomiche e/o biologiche in grado di garantire il minor impatto ambientale, nel quadro di un'agricoltura sostenibile. Il ricorso a prodotti chimici andrà limitato ai casi dove non sia disponibile un'efficace alternativa biologica o agronomica".
Tale decisione e impostazione è stata inoltre recepita nello schema del Piano d'Azione Nazionale (PAN), attualmente in fase di definizione nell'ambito dell'applicazione della Direttiva n. 128/09, relativo all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari e dei biocidi.
Uno degli strumenti fondamentali per l'applicazione dell'IPM sono i sistemi di previsione e di avvertimento che rappresentano un supporto alle decisioni e sono principalmente rivolti ai tecnici che forniscono l'assistenza alle aziende agricole sia direttamente (sopralluoghi in campo) che indirettamente (emissione di bollettini tecnici periodici).
I sistemi di previsione e di avvertimento sono basati sull'implementazione di specifici modelli previsionali e forniscono informazioni sullo sviluppo di numerose avversità in relazione all'andamento metereologico e alle previsioni a medio termine. Permettono pertanto di individuare il momento ottimale nel quale effettuare il trattamento. Tale informazione viene utilizzata dai tecnici per definire le indicazioni da riportare nei bollettini e richiede spesso una verifica di campo a cura dell'agricoltore per accertare l'effettiva presenza dell'avversità e, sulla base della soglia d'intervento, la reale necessità di eseguire il trattamento.
Sono strumenti indispensabili per l'applicazione della difesa integrata e sono previsti anche nella Direttiva n. 128/09 relativa all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

Esistono anche modelli previsionali che permettono di discriminare i prodotti in funzione del loro diverso impatto sulle risorse ambientali.
Costituiscono un efficace strumento di razionalizzazione degli interventi fitosanitari nell'ottica di un'agricoltura ecocompatibile. Tali sistemi trasformano in un'equazione matematica i rapporti che intercorrono tra coltura, avversità e ambiente circostante.
Sostanzialmente, attraverso un software viene simulata la comparsa e/o l'evoluzione delle infezioni fungine, o vengono fornite indicazioni sul ciclo biologico dei fitofagi, in funzione dei parametri climatici. I modelli semplificano situazioni estremamente complesse, pertanto devono sempre essere interpretati e tarati in funzione delle specificità di un territorio e di una azienda. Possono tuttavia risultare estremamente utili per la definizione delle linee di difesa, soprattutto in merito:

- ai trattamenti di apertura (modelli per peronospora pomodoro e patata, ruggine del frumento, cercospora della bietola, ecc.);
- al posizionamento degli interventi in funzione del maggior rischio d'infezione (es. maculatura bruna del pero, colpo di fuoco delle pomacee, ecc.) o del ciclo biologico degli insetti (es. comparsa di uova, larve, ecc.);
- alla scelta dei prodotti (es. insetticidi, ovicidi, larvicidi, ecc.).

I sistemi di previsione devono essere sempre abbinati a monitoraggi di campo eseguiti attraverso controlli visivi, trappole a feromoni o cromotropiche (nel caso degli insetti) e captaspore (nel caso dei funghi); non possono quindi sostituirsi alle valutazioni di un tecnico competente, ma possono fornire un valido aiuto a chi opera in agricoltura semplificandone il lavoro e aumentando l'efficacia delle strategie proposte.
A titolo esemplificativo attualmente in Emilia-Romagna vengono utilizzati 16 modelli previsionali (6 relativi ai fitofagi e 10 relativi alle altre avversità) e sono in fase di sviluppo altri 11 modelli (5 per i fitofagi e 6 per le altre avversità).

Colline toscane

Acquisto e Trasporto

Punti chiave e priorità

- Il trasporto dei prodotti fitosanitari deve essere fatto con cura e attenzione rispettando sia le normative vigenti che le buone pratiche di trasporto.
- Durante le operazioni di carico, trasporto e scarico devono essere prese tutte le precauzioni per evitare le perdite accidentali che possano contaminare il mezzo di trasporto e l'ambiente.

Con l'acquisto, ogni responsabilità in ordine a trasporto, conservazione, utilizzo e manipolazione dei prodotti fitosanitari viene totalmente trasferita dal venditore all'acquirente.

Il trasporto dei prodotti fitosanitari dal rivenditore all'azienda è il primo di una serie di processi durante i quali possono verificarsi rischi di contaminazione puntiforme.

Il trasporto può essere effettuato direttamente dallo stesso rivenditore (opzione preferibile) o dall'azienda agricola. In entrambi le situazioni è importante adottare tutte le precauzioni del caso in conformità alle normative vigenti. In aggiunta a quanto previsto dal Codice della Strada, il trasporto delle sostanze pericolose è ulteriormente regolamentato dall'Accordo Europeo sul Trasporto Internazionale di Sostanze Pericolose su Strada (ADR, Ginevra 30 Settembre 1957) e successivi aggiornamenti e dalle relative leggi vigenti a livello nazionale.

Trasporto dei prodotti fitosanitari in azienda
Chi lo effettua?
Rivenditore
Trasportatore terzo
Azienda Agricola
Responsabilità del Rivenditore
Chi Commissiona?
Mezzo rispondente a: art. 50, 53h, 54 del Codice della Strada
Rivenditore
Azienda Agricola
ADR?
NO
SI
Scelta del trasportatore
NO
Ci sono le conoscenze e i mezzi adeguati per seguire la normativa?
SI
Scegliere trasportatore in funzione della tipologia di merce (ADR o no). Suggerimento: utilizzare sempre trasportatori abilitati ADR
Procedere secondo la normativa
Fornire la scheda di trasporto conforme alla normativa vigente (DM 544/09). Stipulare un contratto secondo la normativa vigente (D.Lgs. 286/05)
Trasporto da parte dell'azienda agricola, per carichi che non rientrano nella normativa ADR

Trasporto da parte dell'azienda agricola, per carichi che non rientrano nella normativa ADR
Pianificazione
Carico e scarico
Aspetti strutturali
Aspetti comportamentali
Aspetti comportamentali
Veicolo con capacità di carico adeguata
Per piccoli trasporti: bauletto per recupero di potenziali sversamenti
Piano di carico senza spigoli
Presenza DPI
Tamponamento delle perdite
Accertarsi che il rivenditore garantisca il rispetto della norma ADR
Veicolo con capacità di carico adeguata
Verificare che le confezioni siano integre e senza perdite
Evitare carico congiunto con altre merci (alimenti, mangimi, persone, animali, ecc.)
Disponibilità numeri di soccorso
Disponibilità patentino
Verificare buone condizioni di manutenzione dei mezzi
Verificare che sul DDT sia riportata la dicitura *"Trasporto non superiore ai limiti di esenzione prescritto al punto 1.1.3.6."*
Evitare di rompere confezioni ed accertarsi condizioni imballaggi secondari
Confezioni con aperture sempre verso l'alto
Sistemare liquidi in basso e solidi in alto
Assicurare il carico per evitare rotture accidentali
Ripulire accuratamente il mezzo al termine del trasporto
Dopo il trasporto verificare che non ci siano state perdite
In caso di perdite
Rischi evidenti per l'operatore? Contaminazione ambientale?
NO
SI
Indossare DPI, tamponare e raccogliere le perdite
Avvisare autorità competenti
Smaltire il prodotto tamponato secondo la normativa vigente

Trasporto dei prodotti fitosanitari in azienda

Il trasporto dei prodotti fitosanitari dal rivenditore all'azienda agricola può essere effettuato dal rivenditore, da un trasportatore terzo o direttamente dall'azienda agricola.

> Trasporto effettuato dal rivenditore

La responsabilità del trasporto è del rivenditore stesso. Questo implica che qualsiasi problema derivante dal trasporto non adeguato del prodotto fitosanitario, dovrà essere gestito dal rivenditore.

> Trasporto effettuato da un trasportatore terzo

Il trasportatore andrà scelto in funzione della merce da trasportare, ovvero se rientra nella normativa ADR. Per non incorrere in errori di valutazione, si consiglia sempre di scegliere trasportatori abilitati ADR.

Per stabilire la responsabilità durante la fase di trasporto, bisogna capire chi ha commissionato il trasporto: se è il rivenditore la responsabilità sarà ancora una volta sua, se invece è l'azienda agricola si ha la corresponsabilità del trasportatore, del rivenditore e dell'azienda agricola. L'azienda agricola dovrà fornire la scheda di trasporto conforme alla normativa vigente (DM 544/09).

Infine, è consigliato stipulare un contratto anch'esso secondo la normativa vigente (D.Lgs. 286/05).

> Trasporto effettuato dall'azienda agricola

La responsabilità è in questo caso dell'agricoltore che dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie al fine di evitare incidenti.

Veicolo aziendale adeguato per il trasporto dei prodotti fitosanitari

Trasporto da parte dell'azienda agricola, per carichi che non rientrano nella normativa ADR

Nel caso in cui il trasporto venga effettuato dall'acquirente e non rientri nell'ambito della normativa ADR è opportuno procedere alla pianificazione del trasporto e alla messa a punto delle procedure di carico e scarico.

1.1 Pianificazione

1.1.1 Aspetti strutturali

Bauletto a tenuta stagna per il trasporto di prodotti fitosanitari

- Effettuare il trasporto dei prodotti fitosanitari con veicolo efficiente e con una adeguata capacità di carico.
- Per il trasporto di piccole quantità di prodotti fitosanitari con un mezzo aziendale è importante utilizzare un contenitore in grado di contenere eventuali perdite come un bauletto in plastica a tenuta stagna con coperchio.
- Utilizzare un piano di carico del veicolo privo di spigoli o sporgenze taglienti e in grado di contenere eventuali perdite di prodotto.
- È consigliabile che il mezzo di trasporto sia dotato di adeguati Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) e dispositivi per prevenire contaminazioni ambientali, da utilizzare in caso di eventuali incidenti o fuoriuscite di prodotto (vedi indicazioni precedentemente riportate). Tra i dispositivi suggeriti si ricordano: maschera, occhiali, guanti, sovrascarpe o stivali, grembiule impermeabile, liquido lava occhi, estintore, pala, scopa, secchio o sacco impermeabile di raccolta, materiale assorbente, copri tombino.

1.1.2 Aspetti comportamentali

Bauletto a tenuta stagna opportunamente fissato con cinghie

- Verificare prima dell'esecuzione del trasporto di essere in possesso di:
  - documento di trasporto (DDT conforme al DPR 472/96) che descrive la merce o, in alternativa, lo scontrino fiscale o la fattura accompagnatoria;
  - documentazione prevista dalla normativa ADR in caso di trasporto di merci pericolose;
  - DDT che riporti la dicitura *"Trasporto non superiore ai limiti di esenzione prescritto al punto 1.1.3.6."* qualora il trasporto non ricada nell'ambito della normativa ADR;
  - specifico modulo per i prodotti classificati come Molto tossici (T+), Tossici (T) e Nocivi (Xn);

- Schede Di Sicurezza, qualora non siano già disponibili in azienda.

- Verificare che le quantità di prodotti fitosanitari trasportati e che la modalità di trasporto siano rispondenti alle norme in vigore. Questa informazione deve essere fornita dal rivenditore/fornitore.
- Verificare che il mezzo di trasporto sia in buone condizioni di manutenzione.
- Verificare prima del trasporto che i prodotti fitosanitari siano nei loro contenitori originali, integri e che le etichette siano integre e leggibili.
- Non effettuare il carico congiunto (ovvero nello stesso vano) con alimenti, mangimi, persone, animali.
- Fissare adeguatamente il carico con apposite cinghie al mezzo di trasporto per evitare che si rovescino dei prodotti e che si danneggino le confezioni trasportate.
- È buona norma avere un elenco dei numeri di emergenza: i più importanti sono il 115 che consente di allertare i vigili del fuoco, il 118 il pronto soccorso medico e il numero del centro antiveleni locale (esempio: Centro Nazionale Antiveleni dell'Ospedale Niguarda Ca' Granda di Milano 02 66101029). Definire una procedura da adottare in caso di emergenza (tipologia di intervento, misure di primo soccorso, comportamenti da tenere, ecc.).
- Ricordarsi che durante la fase del trasporto, unitamente alla patente di guida è utile essere in possesso anche del "patentino".

1.2 Carico e scarico

1.2.1 Aspetti comportamentali

Corretta collocazione di prodotti fitosanitari all'interno del bauletto a tenuta stagna

- Disporre i contenitori dei prodotti fitosanitari sempre con le chiusure rivolte verso l'alto. Osservare sempre le indicazioni riportate sugli imballaggi (es. "alto", "fragile", ecc.).
- Nel caso di carichi sovrapposti, collocare i prodotti liquidi in basso e i solidi in alto. Oltre a questo si raccomanda di collocare i prodotti maggiormente tossici e le confezioni più pesanti in basso.
- Evitare che i contenitori possano muoversi sul piano di carico e prima di partire, controllare sempre che il carico sia correttamente bilanciato e ben sistemato.
- Evitare di danneggiare gli imballaggi e le confezioni durante le operazioni di carico e scarico. Ad esempio evitare che i sistemi di fissaggio del mezzo di trasporto (le cinghie) danneggino il contenitore primario.
- Verificare sempre che gli imballaggi secondari (es. scatoloni di cartone, casse di legno) siano integri.
- Dopo aver scaricato le confezioni di prodotti fitosanitari, controllare sempre che non vi siano state perdite sul piano di carico del mezzo di trasporto.
- In caso di perdite se non ci sono evidenti rischi per l'operatore:
  - indossare adeguati Dispositivi di Protezione Individuale (DPI): stivali, guanti, grembiule o tuta, ecc.;
  - tamponare le perdite con materiale assorbente (sabbia, vermiculite, ecc.);
  - raccogliere il materiale tamponato e gli eventuali contenitori danneggiati;
  - inserire il tutto in opportuni recipienti ermetici plastici a tenuta opportunamente etichettati (es. triangolo di pericolo con "!" e la frase "Rifiuto Speciale Pericoloso").
- In caso di contaminazione ambientale avvisare le autorità competenti: Vigili del Fuoco (115).
- Ripulire accuratamente il mezzo al termine del trasporto.

Stoccaggio dei Prodotti Fitosanitari

Punti chiave e priorità

- Il locale dei prodotti fitosanitari deve essere strutturato e gestito in modo tale da prevenire la contaminazione dei corpi idrici e della rete fognaria.
- Nella gestione del magazzino si devono mettere in atto tutte le misure di sicurezza per la protezione dell'operatore e delle persone che lo circondano.

È raro che si verifichino rilevanti incidenti nei magazzini per lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari, tuttavia quando si verificano le conseguenze possono essere gravi, sia per la salute dell'uomo che per la salvaguardia dell'ambiente. Il magazzino dei prodotti fitosanitari va considerato come un luogo "riservato" il cui accesso è permesso unicamente agli addetti autorizzati, muniti possibilmente del patentino o di specifiche conoscenze in materia di impiego di prodotti fitosanitari e fertilizzanti.

Un aspetto molto importante riguarda la verifica che nel magazzino non vi siano scarichi collegati direttamente alla rete fognaria, attraverso i quali possono essere immesse nell'ambiente perdite accidentali di prodotto concentrato verificatesi all'interno del locale, così come le acque di lavaggio del pavimento del magazzino, che possono contenere residui di prodotti fitosanitari. È bene, pertanto, adottare opportuni provvedimenti, impedendo che tali liquidi contaminati vengano immessi direttamente nell'ambiente ma siano, invece, raccolti a parte, e quindi, gestiti opportunamente (vedi Capitolo 6).

Il magazzino per i prodotti fitosanitari deve essere esclusivamente deputato allo stoccaggio dei prodotti fitosanitari e dei fertilizzanti liquidi e idrosolubili in piccole confezioni. Particolare attenzione deve essere posta nella gestione dei prodotti fitosanitari in fase di revoca. Nel magazzino possono inoltre essere conservati anche i prodotti revocati, i residui di miscela fitoiatrica inutilizzati e i contenitori vuoti di prodotti fitosanitari in attesa di smaltimento.

Stoccaggio agrofarmaci
Aspetti strutturali
Locale Specifico
• struttura stabile e autonoma in muratura
• stanza apposita indipendente
• container ad uso specifico
All'interno di un magazzino
Area specifica
Armadio
Dotazioni di sicurezza
• materiale per tamponare le perdite
• strumentazione anti-incendio
• strumenti per il dosaggio degli agrofarmaci
• adeguati DPI per gestire i prodotti
Raccolta acque
• pozzetto
• serbatoio
• superficie impermeabile
Aspetti comportamentali
Modalità di stoccaggio
Sicurezza del personale e gestione delle emergenze

2.1 Aspetti strutturali

Quando si tratta di costruire una nuova struttura o di modificarne una già esistente, oltre a far riferimento alla legislazione vigente (edilizia, ambientale, sicurezza, ecc.) è opportuno tenere conto dei seguenti aspetti:

- se vi sono diverse alternative possibili per l'ubicazione del magazzino per i prodotti fitosanitari, scegliere di realizzarlo in un'area non a rischio da un punto di vista ambientale e pertanto lontano da pozzi, corsi d'acqua superficiali, ecc., al fine di minimizzare i rischi;
- la dimensione del locale deve essere funzionale a conservare correttamente la quantità di prodotti fitosanitari necessaria alle esigenze aziendali. È importante conservare soltanto i quantitativi di prodotti fitosanitari necessari per soddisfare al massimo le esigenze di 2 cicli colturali (se non diversamente indicato in etichetta) ed evitare sempre lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari per un lungo periodo, in modo da escludere l'accumulo di prodotti scaduti o non più autorizzati/registrati. Relativamente a quest'ultimo aspetto è importante controllare sempre i decreti di revoca dei prodotti fitosanitari e mantenersi aggiornati sui siti web specializzati (questi prodotti sono da eliminare solitamente entro un anno dalla loro revoca);
- la quantità massima di prodotti fitosanitari conservabili è un parametro necessario per definire la distanza del magazzino dalle aree a rischio di contaminazione delle acque. I criteri individuati nel progetto TOPPS *(Train Operators to prevent Pollution from Point Sources)* prevedono che:
  - i magazzini destinati alla conservazione di **oltre 1 tonnellata** di prodotti fitosanitari dovrebbero essere situati almeno a 50 m di distanza dalle aree a rischio;
  - i magazzini con **meno di 1 tonnellata** dovrebbero essere ubicati a:
    - 20 m di distanza da: pozzi non coperti e fontane; falde acquifere situate al di sotto di suoli molto permeabili; aree limitrofe a pozzi o sorgenti da dove viene prelevata acqua potabile; corpi idrici superficiali soggetti alla contaminazione da ruscellamento (es. situati al fondo di aree coltivate declivi);
    - 10 m di distanza da: pozzi protetti naturalmente, fontane e sorgenti, stagni (es. situati in aree forestali); falde acquifere situate al di sotto di suoli semi-permeabili; aree circostanti pozzi e fontane; corpi idrici superficiali (esclusi quelli presenti all'interno dell'azienda agricola e isolati dalla rete idrica superficiale);
    - 4 m di distanza da: pozzi coperti, fontane protette (es. racchiuse in strutture di cemento), falde acquifere situate al di sotto di terreni impermeabili; tutte le aree non direttamente collegate a quelle mediamente o molto sensibili alla contaminazione, purché siano presenti adeguati sistemi per la raccolta delle acque contaminate (inclusa l'acqua utilizzata per lo spegnimento di eventuali incendi);
- i magazzini non dovranno mai essere ubicati nella zona di rispetto (rispettare la distanza di 200 metri) prevista intorno ai punti di captazione dell'acqua potabile (D.Lgs. 152/06, art.94).

L'ambiente deputato a deposito dei prodotti fitosanitari può essere realizzato in diversi modi, di seguito vengono riportate le 3 principali soluzioni adottabili.

2.1.1 Locale specifico

Il locale specifico può essere costituito da una struttura stabile e autonoma in muratura, da una stanza con ingresso esclusivo e autonomo adibita appositamente all'interno di un fabbricato ad uso non abitativo o, ancora, da un container ad uso specifico per esterno.
Criteri per la realizzazione del locale specifico:

- nella realizzazione del magazzino per i prodotti fitosanitari attenersi alle normative vigenti con particolare riferimento alla prevenzione incendi. A titolo indicativo: le pareti, le porte e i materiali impiegati per la costruzione del magazzino, compreso il tetto, devono essere resistenti al fuoco. In particolare la porta deve essere ignifuga o resistente al fuoco per almeno 30 minuti (tipologia R30); ciò è possibile utilizzando, per esempio, porte di legno verniciate con vernici resistenti al fuoco;

- non ubicare i magazzini su pendii rivolti verso aree a rischio di contaminazione ed escludere i piani interrati e seminterrati (cantine) per evitare gli effetti negativi di possibili allagamenti o anche più semplicemente di un elevato grado di umidità;

Locale specifico per lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari

- il locale deve essere possibilmente ubicato in prossimità dell'area attrezzata per il riempimento dell'irroratrice in modo da ridurre i rischi di contaminazione puntiformi durante il trasferimento;
- il locale destinato allo stoccaggio di prodotti fitosanitari dovrebbe consentire la raccolta delle acque contaminate in modo tale che eventuali fuoriuscite di prodotti fitosanitari non possano raggiungere la rete fognaria, la falda o corpi idrici. Sono possibili diverse soluzioni:
  - pavimento e zoccolo di contenimento impermeabilizzati;
  - specifico pozzetto collegato ad un serbatoio di raccolta.

    In tutti i casi le diverse soluzioni devono essere adeguatamente dimensionate. Al momento non vi sono indicazioni precise a tale proposito. Indicativamente, secondo quanto riportato nel TOPPS per magazzini con una capacità di stoccaggio superiore a 1 tonnellata, le indicazioni di altri Paesi prevedono:
    - con pozzetto (linee guida inglesi): capacità del pozzetto dal 110% al 185% del volume stoccato a seconda del livello di rischio di contaminazione delle acque della zona in cui è ubicato il magazzino (rif.: Health & Safety Executive, UK);
    - senza pozzetto (normativa tedesca): magazzino strutturato in modo da garantire la raccolta di un volume di acqua contaminata pari ad almeno il 10% del volume stoccato che diventa il 100% del volume stoccato in aree sensibili alla contaminazione.
- nel caso di vicinanza con l'area attrezzata, il sistema di raccolta può essere unico per entrambe le strutture.

Inoltre, il locale specifico deve possedere le seguenti caratteristiche:

- attrezzato di appositi spazi (superfici, cassonetti, armadietti) per conservare separatamente i prodotti non più utilizzabili (es. prodotti revocati, non più ammessi su una coltura, ecc.),

i contenitori vuoti e i materiali derivanti dalle perdite accidentali di prodotto. Questi vanno isolati, identificati e conservati fino allo smaltimento;

- dotato di impianto elettrico a norma e di impianto di illuminazione elettrica o artificiale atta a poter operare correttamente;
- areato in modo tale da facilitare il ricambio d'aria;
- costruito con pavimenti impermeabili e possibilmente lavabili (anche le pareti fino al livello dello stoccaggio) e non avere inclinazioni eccessive che pregiudichino l'equilibrio del materiale stoccato e delle persone. Il pavimento del magazzino deve essere non scivoloso, privo di buche, gibbosità e sconnessioni. Prevedere una soglia in corrispondenza della porta di ingresso del magazzino, in modo tale che eventuali fuoriuscite di prodotti fitosanitari non possano disperdersi nell'ambiente circostante;
- dotato di porta con una chiusura di sicurezza esterna, eventualmente con maniglia antipanico interna e assicurarsi che l'accesso dall'esterno attraverso altre aperture (es. finestre) non sia possibile;
- segnalato esternamente (su parete o sulla porta di accesso) con un cartello generico di pericolo (triangolo di pericolo con "!" e/o il cartello "sostanze velenose" o "sostanze nocive o irritanti"), il cartello "Vietato fumare o usare fiamme libere" e il cartello "Divieto di accesso alle persone non autorizzate";
- dotato di armadi con ripiani in materiale non assorbente e privi di spigoli taglienti. Gli armadi presenti all'interno dei locali dovrebbero essere dotati di segnali specifici che ne caratterizzino il contenuto (es. fungicidi, insetticidi, diserbanti).

2.1.2 All'interno di un magazzino

Area specifica all'interno di un magazzino

L'ambiente apposito all'interno di un magazzino deve essere sempre isolato idraulicamente dalla falda onde evitare contaminazioni ambientali in caso di fuoriuscite. Le caratteristiche di questo locale sono infatti per certi versi molto simili al locale specifico ma si differenzia sostanzialmente per essere identificato in un ambiente ad uso promiscuo: officina, ricovero attrezzi, ecc.

Criteri per la realizzazione dell'area:

- nel magazzino che contiene l'area specifica non devono essere conservate sostanze alimentari, per uso zootecnico o materiale di propagazione;
- anche in questo caso l'area specifica deve essere circoscritta e separata dalle zone limitrofe; non deve essere lasciata incustodita, quando accessibile e deve essere utilizzata da personale competente e designato;
- gli armadi e le scaffalature poste nell'area devono avere le chiusure di sicurezza o in alternativa l'area deve essere circoscritta da cancello metallico con accesso chiuso a chiave;
- apporre sul limite esterno dell'area specifica il cartello generico di pericolo (triangolo con "!" e/o il cartello "sostanze velenose" o "sostanze nocive o irritanti"), il cartello "Vietato fumare o usare fiamme libere" e il cartello "Divieto di accesso alle persone non autorizzate";
- i ripiani degli armadi e delle scaffalature devono essere facilmente pulibili e non in grado di assorbire eventuali gocciolamenti dalle confezioni;

Area specifica all'interno di un magazzino adibita allo stoccaggio dei prodotti fitosanitari

- gli armadi chiusi devono essere dotati di idonee feritoie di aerazione;
- anche nelle aree specifiche si deve disporre di appositi spazi (superfici, cassonetti, armadietti) per conservare separatamente i prodotti non più utilizzabili (non più registrati, ecc.), i contenitori vuoti e i materiali derivanti dalle perdite accidentali di prodotto che vanno isolati, identificati e conservati fino allo smaltimento.

Armadio a norma all'interno di un magazzino

Armadio a norma per lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari

Gli armadi di sicurezza per lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari sono di norma progettati e costruiti da ditte specializzate e sono dotati di tutte le sicurezze necessarie per evitare l'accesso alle persone non autorizzate. Inoltre, sono anche dotate dei segnali di pericolo specifici.

Anche in questi casi:

- nei magazzini che ospitano gli armadi non devono essere conservate sostanze alimentari, per uso zootecnico o materiale di propagazione. Quando sono aperti non devono essere lasciati incustoditi e devono essere utilizzati da personale competente e designato;
- nel caso di armadi ad uso specifico i prodotti non più utilizzabili (prodotti revocati, ecc.), i contenitori vuoti e i materiali derivanti dalle perdite accidentali di prodotto devono essere riposti in un'area ben identificata dell'armadio;
- gli armadi devono essere dotati di idonee feritoie di aerazione;
- qualora l'ambiente che ospita l'armadio specifico non sia attrezzato per garantire l'adeguato isolamento dalla falda, onde evitare contaminazioni ambientali in caso di fuoriuscite, è necessario disporre una vasca di contenimento sotto l'armadio.

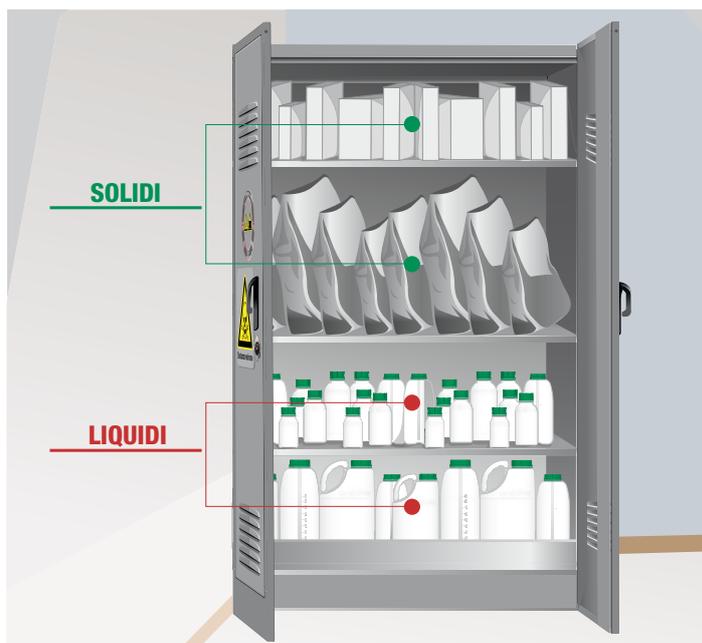
2.1.3 Dotazioni di sicurezza

Dispositivi di Protezione Individuale: occhiali a mascherina, maschera con filtri, tuta e guanti

- Occorre che siano disponibili gli strumenti di primo soccorso a norma con quanto previsto dal D.Lgs. 81/08.
- I magazzini devono avere strumenti dedicati per il dosaggio dei prodotti fitosanitari conservati in un'area protetta del magazzino stesso (bilance, cilindri graduati, ecc.). Tali strumenti devono essere usati solo per i prodotti fitosanitari e periodicamente tarati.
- Il/I contenitore/i per il materiale assorbente inerte (sabbia, vermiculite, ecc.) insieme con una spazzola per il pavimento e sacchi o contenitori di plastica devono essere sempre disponibili e conservati in un luogo del magazzino ben visibile.
- Polvere e schiume antincendio a norma e acqua nebulizzata possono essere i mezzi più appropriati e sicuri per estinguere le fiamme senza aumentare i rischi di perdite incontrollate di prodotti fitosanitari (prioritariamente rivolgersi ai vigili del fuoco).
- Nel magazzino devono essere presenti adeguati Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per

manipolare in sicurezza i prodotti fitosanitari. Si consiglia di depositare i DPI in apposito armadietto appena al di fuori del magazzino dei prodotti fitosanitari al fine di poter accedere nel magazzino stesso con i DPI già indossati.

2.2 Aspetti comportamentali

2.2.1 Modalità di stoccaggio dei prodotti fitosanitari e dei contenitori vuoti

Corretto posizionamento dei prodotti fitosanitari all'interno di un armadio a norma

- Stoccare i prodotti fitosanitari nei loro contenitori originali e con le etichette integre e leggibili in luogo asciutto e ben areato, preferibilmente a temperatura compresa tra 0 e 40 °C, al riparo dalla luce solare; controllare che le confezioni non siano danneggiate o deteriorate prima di movimentarle.
- Posizionare i prodotti liquidi sempre nei ripiani più bassi rispetto alle polveri e i prodotti più tossici e i più pesanti sotto a quelli meno tossici.
- Proteggere le confezioni in carta (es. sacchi dei formulati in polvere) dal contatto con spigoli e margini taglienti.
- Sistemare i contenitori danneggiati o che perdono in un contenitore a tenuta o sovra-contenitore, identificato con un'etichetta recante il nome del prodotto, a sua volta ubicato in un luogo sicuro del magazzino, lontano dagli altri materiali.
- I contenitori vuoti presenti nei magazzini devono essere posizionati con l'apertura rivolta verso l'alto. Vanno poi sistemati insieme con le relative linguette e con i coperchi ben chiusi, in un cassonetto chiuso o in sacchi di plastica appositamente etichettati.

2.2.2 Sicurezza del personale e gestione delle emergenze

Locale specifico per lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari chiuso a chiave con apposita segnaletica

- Riservare l'accesso al magazzino rigorosamente al personale autorizzato e preferibilmente in possesso del patentino.
- Evitare le perdite e i gocciolamenti di prodotto. Nel caso avvengano, le operazioni necessarie per tamponarle e circoscriverle producono materiale contaminato che deve poi essere smaltito come rifiuto speciale pericoloso.
- Se si sviluppa un incendio all'interno o in prossimità del magazzino, chiamare subito i Vigili del Fuoco. Non tentare di spegnere le fiamme fino a che non vi sia il personale autorizzato sul posto. Evitare di utilizzare eccessivi volumi d'acqua, per minimizzare la produzione di acque contaminate.
- Occorre che siano definite delle "Procedure di emergenza" (D.Lgs. 81/08) che devono riportare

le vie di accesso e di fuga, i numeri di emergenza (mostrati anche sulla porta di entrata del magazzino) e avere allegato l'inventario aggiornato annualmente dei prodotti stoccati (tipo e quantità). In particolare i datori di lavoro delle aziende agricole che conservano i prodotti fitosanitari devono apporre apposita segnaletica di sicurezza conforme al Titolo V del D.Lgs. 81/08, affinché vengano chiaramente indicati e identificati i comportamenti vietati, gli avvertimenti relativi alla presenza di materiale pericoloso, i comportamenti obbligatori per l'impiego dei prodotti fitosanitari, le indicazioni di salvataggio, soccorso e antincendio.

- Nelle "Procedure di emergenza" occorre descrivere i comportamenti che consentono di agire prontamente e in modo corretto per ridurre i rischi per la sicurezza personale e per l'ambiente. In caso di fuoriuscita accidentale di prodotto è consigliabile inizialmente consultare la Scheda di Sicurezza riportante le specifiche indicazioni e in linea generale seguire la procedura che segue:
  - indossare gli idonei Dispositivi di Protezione Individuali (DPI);
  - se il prodotto fitosanitario fuoriuscito è liquido tamponarlo con materiale assorbente (ad esempio: vermiculite o sabbia) e raccoglierlo con scopa e paletta; se è solido raccoglierlo direttamente con scopa e paletta. Successivamente è necessario lavare accuratamente con acqua e sapone la superficie imbrattata, la scopa e la paletta con l'accortezza di smaltire l'acqua contaminata adeguatamente;
  - raccogliere il materiale contaminato e gli eventuali detriti e sistemarli in un contenitore chiuso ed etichettato conservandolo nella sezione del magazzino dove si trovano i prodotti non più autorizzati/registrati; il materiale contaminato deve essere trattato come rifiuto speciale da aziende autorizzate;
  - non lavare mai le perdite immettendo direttamente l'acqua contaminata nelle fognature o nei corpi idrici ma utilizzare gli appositi sistemi di raccolta delle acque contaminate oppure i contenitori precedentemente richiamati.
- Una copia delle procedure di emergenza dovrebbe essere tenuta in un luogo sicuro, facilmente accessibile e separato dal locale di stoccaggio dei fitofarmaci insieme con la chiave per l'accesso al magazzino stesso.
- Occorre che siano disponibili gli strumenti di primo soccorso a norma con quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 e dal D.Lgs. 106/09.
- L'utilizzatore deve essere consapevole che le istruzioni per identificare le procedure di emergenza da attuare in caso di contaminazione per ciascun tipo di prodotto fitosanitario stoccato sono riportate in etichetta.

Pianificazione del trattamento e preparazione della miscela

Punti chiave e priorità

- Il trattamento deve essere pianificato esclusivamente in funzione delle effettive esigenze della coltivazione, valutato con appropriati metodi di monitoraggio e nel rispetto dei principi e dei criteri della Difesa Integrata.
- La pianificazione dei trattamenti si concretizza attraverso azioni preliminari quali il controllo dell'irroratrice, la mappatura dei terreni (individuazione aree sensibili, aree vulnerabili ai prodotti fitosanitari, ecc.), lo sviluppo di conoscenze nell'ambito della difesa integrata e la realizzazione di strutture atte a prevenire la contaminazione dei corpi idrici.
- Ad ogni trattamento occorre comunque effettuare le necessarie verifiche e attuare tutte le precauzioni per impedire eventuali contaminazioni dell'ambiente.

Le fasi preliminari all'esecuzione del trattamento sono molto importanti al fine di prevenire i rischi legati all'utilizzo dei prodotti fitosanitari. Generalmente si compongono di una serie di operazioni/decisioni sia di carattere periodico sia legate alla specifica esecuzione del trattamento. Infatti, alcune operazioni di pianificazione possono essere effettuate periodicamente (es. acquisto dell'attrezzatura irrorante e sua ispezione, individuazione dei pozzi e delle aree vulnerabili, ecc.), altre devono essere ripetute ogni volta che si esegue un trattamento (es. scelta del tipo di ugello, del volume di irrorazione, ecc).

Operazioni preliminari
Aspetti strutturali
Acquisto dell'attrezzatura
Area per la preparazione della miscela
Aree sensibili dell'azienda
Scelta in base al volume di distribuzione
Realizzazione di un'area attrezzata ad una corretta distanza da aree a rischio di contaminazione e con un pozzetto per il recupero delle acque di lavaggio
Individuazione e protezione adeguata delle aree a rischio di contaminazione (es. pozzi, case, ecc.)
Presenza di soluzioni che:
• riducano al minimo la qualità di volume residuo
• ottimizzino l'utilizzo delle miscele
• limitino le perdite
Presenza di soluzioni per la sicurezza dell'operatore (DPI), per la manutenzione e pulizia
Aspetti comportamentali
Formazione e aggiornamento sui prodotti fitosanitari e sulla difesa integrata
"Ispezione Ufficiale" e "Controllo funzionale periodico" delle irroratrici

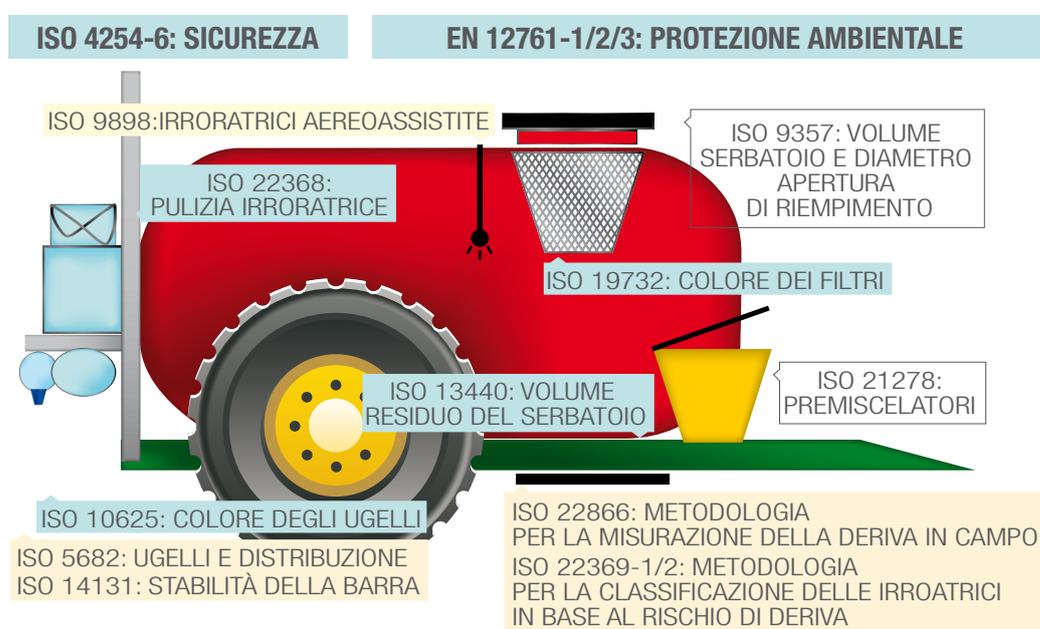
Prevenzione della contaminazione
da prodotti fitosanitari
Deriva e misure
di mitigazione
Opportunità di
trattamento in base
alle condizioni
atmosferiche
Adozione
di barriere
fisiche
Adozione
di attrezzature
e ugelli antideriva
Ruscellamento
e misure di mitigazione
Terreni in piano
(pendenza <4%)
Fasce vegetate
Solco o rincalzatura
Altre misure
specifiche:
localizzazione,
interramento
Terreni declivi
(pendenza >4%)
Solco
Fasce vegetate
Lavorazioni
conservative
Colture di copertura
Regolazione delle irroratrici

Operazioni ad ogni trattamento
Aspetti strutturali
Aspetti comportamentali
Attrezzatura
Regolazione della macchina in relazione alla coltura e avversità
(tipo di ugelli, volume di bagnatura, ecc.)
Verificare funzionalità attrezzatura
Antigoccia, getto che non colpisca le parti dell'attrezzatura, intasamento ugelli, ecc.
Deriva e misure di mitigazione
Valutazione della necessità del trattamento
Logistica per preparazione miscela e approvvigionamento acqua
Individuazione e uso dei DPI
Valutazione delle condizioni atmosferiche
Scelta prodotti fitosanitari
Esame dell'etichetta e calcolo della dose
Verifica miscela e sue compatibilità
(es. pH acqua)
Preparazione miscela
Riempimento parziale del serbatoio
Inserimento dei prodotti fitosanitari secondo la corretta sequenza
Adeguata pulizia dei contenitori vuoti
Riempimento finale del serbatoio

3.1 Operazioni preliminari

3.1.1 Aspetti strutturali

Acquisto dell'attrezzatura

La scelta dell'irroratrice è fondamentale nell'ottica di prevenire sia i rischi di contaminazione puntiforme che, soprattutto, quella di tipo diffuso. Per quanto riguarda l'acquisto dell'irroratrice si devono considerare gli aspetti economici (ritorno dell'investimento), quelli legati all'offerta del rivenditore e alle indicazioni dell'assistenza tecnica e non ultimo, quelli legati alle specifiche esigenze aziendali. La scelta dell'attrezzatura ha un impatto notevole sull'uso dei prodotti fitosanitari in azienda e sui rischi di contaminazione dell'ambiente.
Tutte le irroratrici nuove di fabbrica devono essere **conformi ai requisiti CE**, anche per la manutenzione. Verificare la presenza del marchio CE sulla macchina e la disponibilità del certificato di conformità al momento dell'acquisto.

Schematizzazione delle Norme inerenti gli aspetti di sicurezza e ambientali delle irroratrici
(fonte: DEIFA)

Le irroratrici già in uso dovrebbero essere conformi per quanto possibile, alle specifiche sopra riportate e ai requisiti minimi previsti per i controlli funzionali. Le irroratrici assemblate (prive di marchio ufficiale), o modificate, devono essere in grado di soddisfare gli stessi requisiti richiesti per le irroratrici nuove di fabbrica. Di seguito si riportano alcuni criteri da seguire nella scelta dell'attrezzatura irrorante.

> Scelta in base al volume di distribuzione

In termini generali i volumi di soluzione da distribuire dipendono dal tipo di coltura associata al livello di bagnatura necessario per garantire un controllo efficace dell'avversità. In base a questo principio le irroratrici si dividono in 2 importanti categorie: **atomizzatori per colture arboree**, eroganti volumi mediamente elevati, e **irroratrici per colture erbacee** di pieno campo (industriali, cereali e orticole), in grado di distribuire volumi più contenuti. È opportuno scegliere attrezzature in grado di garantire i livelli di bagnatura consigliati e che consentano di minimizzare la potenziale dispersione della miscela nel corso del trattamento. Il mercato offre diverse soluzioni e modelli in grado di soddisfare queste esigenze.

Attenzione a non utilizzare volumi troppo elevati che, oltre a non portare a un miglior risultato in termini di efficacia, possono provocare fenomeni di gocciolamento, ruscellamento e deriva.

> Scelta della macchina in base a caratteristiche che consentano di ridurre al minimo la quantità di volume residuo, ottimizzare l'utilizzo delle miscele e limitare le perdite

Per la scelta dell'irroratrice è importante valutare la quantità di miscela che la macchina non è in grado di erogare. A questo proposito è bene documentarsi prima dell'acquisto al fine di orientarsi verso quei modelli che minimizzano il volume residuo non distribuibile (non aspirato dalla pompa e che rimane nelle tubazioni). Questo volume residuo non distribuibile è in parte diluibile (normalmente comprende il contenuto rimasto in cisterna e nelle tubazioni a monte delle sezioni di mandata agli ugelli), in parte non diluibile (tipicamente il contenuto dei tubi di mandata a valle del regolatore di pressione). È buona norma anche impiegare irroratrici che consentano di raccogliere il liquido rimasto attraverso un rubinetto di scarico del serbatoio, orientato in modo tale da impedire la contaminazione dell'operatore. Per le barre irroratrici e per gli atomizzatori i limiti massimi per tale residuo sono definiti nella Norma EN 12761; mentre per le irroratrici a spalla sono definiti nella Norma ISO 19932. Le principali norme che riguardano gli aspetti ambientali delle irroratrici sono riportate nella schematizzazione di pagina 33.

TABELLA 3.1
Requisiti relativi al residuo dell'irroratrice a fine trattamento secondo le vigenti norme internazionali
(fonte: TOPPS, 2008)

	REQUISITI PREVISTI DALLA EN 12761
Barre irroratrici	Il volume totale residuo non deve eccedere lo 0,5% del volume dichiarato del serbatoio più 2 l per metro di barra.
Atomizzatori	Il volume totale residuo non deve eccedere: - 4% della capacità dichiarata per serbatoi con capacità inferiore a 400 l; - 3% della capacità dichiarata per serbatoi con capacità compresa fra 400 l (incluso) e 1000 l (incluso); - 2% della capacità dichiarata per serbatoi con capacità superiore a 1000 l.
	REQUISITI PREVISTI DALLA ISO 19932
Irroratrici a spalla	La quantità di liquido residua all'interno del serbatoio deve essere ≤250 ml nel caso di serbatoi con capacità dichiarata ≤17 l e ≤1,5% della capacità nel caso di serbatoi con capacità >17 l.

Premiscelatore montato su irroratrice

Per ottimizzare l'utilizzo delle miscele, è importante dare la preferenza ad irroratrici dotate di dispositivi antigoccia sugli ugelli. I dispositivi antigoccia devono garantire che 8 secondi dopo la chiusura delle valvole non vi sia più liquido che fuoriesca dagli ugelli. Da ciascun ugello non devono uscire più di 2 ml di liquido nei 5 minuti successivi (EN 12761). Questa specifica è riportata anche nella EN 13790 (5 secondi dopo l'interruzione dei getti non si deve avere gocciolamento dagli ugelli) e nelle linee guida ENAMA (www.enama.it). Inoltre, è importante la presenza di dispositivi per agevolare l'introduzione del prodotto fitosanitario nel serbatoio dell'irroratrice, ossia dei premiscelatori e di ugelli lavabarattolo posti in corrispondenza del filtro a cestello

nell'apertura principale del serbatoio, che consentono il risciacquo immediato del contenitore di prodotto fitosanitario esaurito. È preferibile optare per i dispositivi premiscelatori che consentono all'operatore di lavorare da terra, senza doversi arrampicare sul serbatoio della macchina irroratrice. I premiscelatori possono essere sia montati sull'irroratrice e alimentati dalla pompa della macchina, sia indipendenti e alimentati dalla rete idrica aziendale. L'agricoltore dovrebbe verificare il corretto funzionamento di tali dispositivi durante le fasi di introduzione del prodotto fitosanitario e di pre-miscelazione. Sempre al fine di ottimizzare l'uso delle miscele è opportuno scegliere irroratrici dotate di sistema di agitazione che favorisce una buona miscelazione dei formulati e limita la formazione di depositi nel serbatoio (ciò semplifica le operazioni di pulizia interna del serbatoio a fine trattamento). Considerare nelle irroratrici per le colture erbacee l'opportunità della presenza del GPS o di un dispositivo traccia fila a schiuma che permette un'esatta distribuzione dei prodotti ed evita la sovrapposizione del trattamento.

Utilizzo di un dispositivo tracciafila a schiuma

Avanzato sistema di gestione GPS

Per limitare le perdite è importante disporre di una scala di lettura del serbatoio precisa e facilmente leggibile. Il riempimento del serbatoio fino al volume massimo – tipicamente 105% del volume nominale (EN 12761) – comporta dei rischi di traboccamento della schiuma e del liquido durante la movimentazione della macchina. Non utilizzare serbatoi (sia principali che lava-impianto) che non siano espressamente realizzati per il trasporto delle miscele fitoiatriche. Nel caso in cui l'azienda non disponga di conta litri automatici preferire irroratrici equipaggiate di sensori di allarme montati sul serbatoio per segnalare il livello di troppo pieno ed evitare la fuoriuscita della miscela durante il riempimento. Assicurarsi di scegliere irroratrici con sistemi di chiusura del serbatoio sicuri, in grado di impedire la sua apertura accidentale.

> Presenza di soluzioni per la sicurezza dell'operatore e per la manutenzione e pulizia

Le irroratrici dovrebbero essere equipaggiate di serbatoio di acqua pulita a disposizione dell'operatore ("lavamani") e prevedere con facilità e sicurezza le operazioni di pulizia dei filtri.

Serbatoio con acqua pulita per il lavaggio interno ed esterno dell'irroratrice

È importante preferire irroratrici dotate di serbatoio lava-impianto. Il volume del serbatoio lava-impianto dovrebbe consentire di diluire il volume di miscela residua nella macchina. Per raggiungere questa diluizione, occorre che il volume del serbatoio lava-impianto abbia almeno il 10% della capacità dichiarata del serbatoio principale. Per ciascuna irroratrice il costruttore dovrebbe fornire all'agricoltore i dati relativi al volume non distribuibile e le procedure per ottenere la massima diluizione possibile della miscela residua. Occorre ricordare che, ad oggi, la presenza del serbatoio lava-impianto non è obbligatoria per la messa in vendita delle macchine

irroratrici, ma lo è solo per quelle certificate ENAMA con capacità del serbatoio superiore a 400 litri, in quanto esse per ottenere la certificazione devono rispondere ai requisiti della EN 12761. Con l'entrata in vigore dell'emendamento alla Direttiva Macchine (2009/127/CE), la presenza del serbatoio lava impianto sarà obbligatoria per tutte le macchine che verranno immesse sul mercato. Si ricorda che anche le macchine già in uso e prive di serbatoio lava-impianto possono essere facilmente dotate dello stesso. Sono oggi infatti in commercio dei kit di serbatoio ausiliari da applicare in prossimità del serbatoio principale e collegabili alla pompa principale dell'irroratrice.

Controllare se l'irroratrice è equipaggiata con i dispositivi tecnici necessari per effettuare le riparazioni di emergenza in condizioni di sicurezza (Norme di riferimento: EN13790; EN12761; ISO 4245-6.2).

Area attrezzata per la preparazione della miscela

Per quanto riguarda l'area attrezzata per la miscelazione del prodotto, il riempimento dell'irroratrice e, successivamente, il lavaggio e il trattamento dei reflui di fine trattamento è bene rispettare standard di sicurezza in grado di consentire la riduzione dei rischi di contaminazione puntiforme e per la salute dell'uomo. Verificare la legislazione locale vigente circa le procedure da seguire per la realizzazione dell'area attrezzata, i parametri di rischio specifici (es. punti di captazione dell'acqua potabile) ed effettuare eventualmente una valutazione di rischio specifico tenendo conto della presenza di pozzi, della situazione geografica, pedologica e geologica. Avvalersi se necessario di un esperto. In particolare:

Esempio di area attrezzata

- assicurarsi che nell'area attrezzata la superficie pavimentata sia impermeabile e dotata di pozzetto, non collegato alla rete fognaria, per la raccolta di eventuali perdite. Prevedere la possibilità di raccogliere l'acqua contaminata da prodotti fitosanitari per avviarla allo smaltimento. Prevedere il recupero anche di schizzi e perdite sulla superficie dell'area attrezzata. Se appositamente approvati e realizzati, possono essere utilizzati come aree per il riempimento anche sistemi con una matrice biologica attiva (es. biobed - vedi allegato) sui quali realizzare le diverse operazioni sulla macchina irroratrice. In alternativa utilizzare teli di plastica per raccogliere schizzi e perdite;
- particolari precauzioni devono essere adottate quando si opera su suoli permeabili o in prossimità di corpi idrici, o condutture fognarie. La dislocazione dell'area attrezzata deve rispettare le distanze già indicate nel capitolo relativo allo stoccaggio:
  - 20 m di distanza da: pozzi non coperti e fontane; falde acquifere situate al di sotto di suoli molto permeabili; aree limitrofe a pozzi o sorgenti da dove viene prelevata acqua potabile; corpi idrici superficiali soggetti alla contaminazione da ruscellamento (es. situati al fondo di aree coltivate declivi);
  - 10 m di distanza da: pozzi protetti naturalmente, fontane e sorgenti, stagni (es. situati in aree forestali); falde acquifere situate al di sotto di suoli semi-permeabili; aree circostanti pozzi e fontane; corpi idrici superficiali (esclusi quelli presenti all'interno dell'azienda agricola e isolati dalla rete idrica superficiale);
  - 4 m di distanza da: pozzi coperti, fontane protette (es. racchiuse in strutture di cemento), falde acquifere situate al di sotto di terreni impermeabili; tutte le aree non direttamente collegate a quelle mediamente o molto sensibili alla contaminazione, purché siano presenti adeguati sistemi per la raccolta delle acque contaminate (inclusa l'acqua utilizzata per lo spegnimento di eventuali incendi).

Se non si dispone di un'area attrezzata si consiglia di mantenere una **distanza minima di 20 m** dai corpi idrici se si lavora su suolo inerbito. Evitare di scegliere aree con suoli molto permeabili o sovrastanti falde acquifere. Prevedere di non riempire l'irroratrice su suoli sensibili all'erosione e/o su pendii rivolti verso aree sensibili.

Aree sensibili dell'azienda

È importante fare la mappatura dei terreni e individuare le aree edificate, le aree sensibili, i pozzi, ecc. in prossimità o all'interno dell'azienda.
La pianificazione degli interventi è inoltre subordinata alle caratteristiche delle singole aziende al fine di individuare tutte le aree da "proteggere" e di evitare la contaminazione delle acque e dell'ambiente circostante. Di conseguenza occorre mettere in atto misure come:

- la copertura dei pozzi; preferibilmente prolungare il rivestimento del pozzo al di sopra del livello del terreno (almeno 25 cm sopra il livello del terreno o 50 cm al di sopra del pavimento o del livello delle inondazioni registrato negli ultimi 100 anni). Assicurarsi che il rivestimento del pozzo sia adeguatamente stuccato. Qualora si dovessero costruire nuovi pozzi per l'approvvigionamento idrico a fini irrigui, realizzarli lontano da aree dedicate al riempimento e lavaggio delle irroratrici;
- la realizzazione di fasce di rispetto in presenza di corpi idrici superficiali o di aree urbanizzate, ecc.

Prevenzione della contaminazione da prodotti fitosanitari

Per quanto attiene la sicurezza ambientale e delle persone occorre tener presente anche dei fenomeni di contaminazione da prodotti fitosanitari di tipo diffuso come deriva e ruscellamento. In ogni caso è opportuno non trattare nelle "aree di rispetto" relative a punti di prelievo di acque destinate al consumo umano; la legge prevede infatti che intorno a pozzi o sorgenti di acque destinate al consumo umano è vietato eseguire qualunque tipo di trattamento con prodotti fitosanitari entro un raggio di 200 metri (D.Lgs. 152/06, art. 94) se non diversamente specificato da leggi regionali o provinciali.

> Deriva

Rappresenta il movimento del prodotto fitosanitario nell'atmosfera, come particelle sospese nell'aria, dall'area trattata verso qualsivoglia sito non bersaglio, nel momento in cui viene effettuata la distribuzione. La deriva non comprende quindi il trasporto del prodotto fitosanitario attraverso l'atmosfera in forma gassosa, definito generalmente come volatilizzazione, né l'allontanamento a causa del vento di particelle di suolo contenenti il prodotto stesso.
Vi sono sostanzialmente due tipi di deriva:

- a terra o sui corsi d'acqua nelle vicinanze dell'area trattata e
- nell'atmosfera con trasporto a distanza.

Gli effetti della deriva sono di diversa natura e in generale sono principalmente ascrivibili alle seguenti categorie:

1. effetti sulla salute delle persone e animali a causa di una contaminazione diretta;
2. effetti sulla qualità delle acque dei corpi idrici superficiali;

Deriva di prodotto fitosanitario da una barra irroratrice

3. contaminazione con residui di prodotti fitosanitari non autorizzati di coltivazioni (biologiche e non) diverse da quelle trattate;
4. danni per fitotossicità su colture limitrofe alle aree trattate.

> Misure di mitigazione specifiche per il contenimento della deriva

Al fine di consentire la riduzione della deriva è opportuno che vengano adottate adeguate misure di mitigazione. Possono essere di diverso tipo a seconda che siano finalizzate a ridurre la formazione della deriva o che siano volte ad impedirne gli effetti. Se si scompone il fenomeno della deriva primaria nei suoi elementi principali, è possibile distinguere fondamentalmente tre ambiti di intervento per ridurla.

Esempio di siepe a bordo campo per la riduzione dell'effetto della deriva

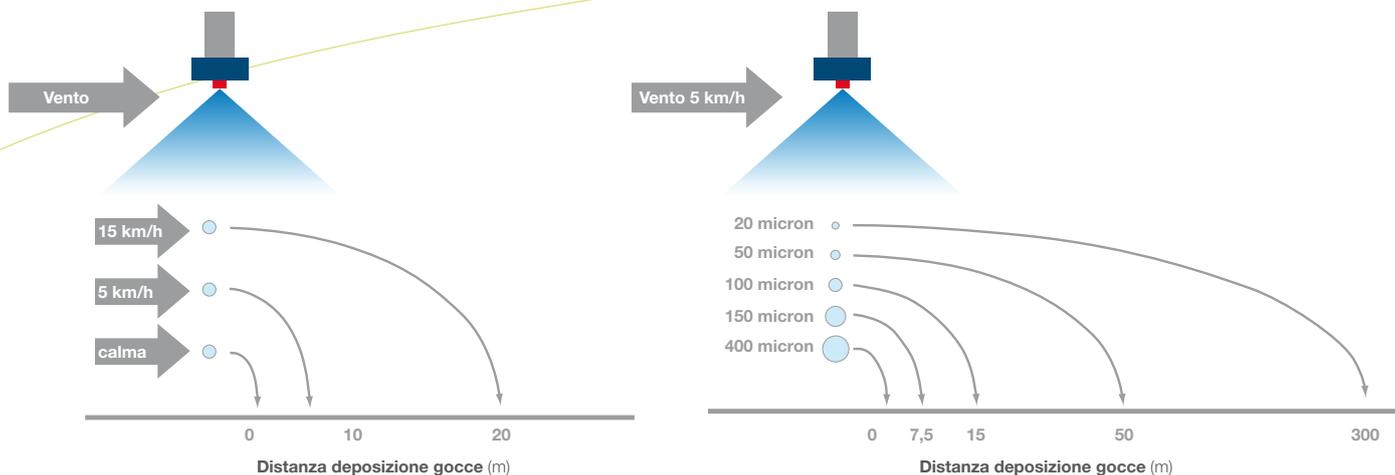
- Valutazione delle **condizioni atmosferiche** e in particolare degli elementi meteorologici al momento dell'irrorazione (es. temperatura, umidità relativa dell'aria, presenza di vento, turbolenze, inversione termica).

- Intercettazione della deriva con pratiche finalizzate a **minimizzare l'entità del deposito di gocce** sulle superfici non bersaglio mediante l'adozione di barriere fisiche di protezione: fasce di rispetto, siepi, ecc.

- **Produzione di gocce** di dimensione tali da essere meno influenzate dalla deriva. In questo caso si può operare sulle caratteristiche del getto irrorato e aspetti fluidodinamici e aerodinamici connessi (mediante ugelli antideriva, additivi antideriva, altezza della barra, pressione di erogazione, velocità di avanzamento e, per gli atomizzatori, portata del ventilatore, ecc.). Per quanto riguarda il livello di polverizzazione del liquido erogato, le gocce fini non solo sono più soggette alla deriva ma tendono anche a contaminare maggiormente la superficie esterna della macchina irroratrice. Questo fenomeno, se non gestito correttamente, può quindi comportare un maggiore rischio di contaminazione puntiforme.

Per quel che riguarda la deriva il Gruppo di lavoro specificatamente costituito dalla Commissione Consultiva per i Prodotti Fitosanitari nel Luglio 2009 ha stabilito le indicazioni riportate nella seguente Tabella 3.2 ("*Misure di mitigazione del rischio per la riduzione della contaminazione dei corpi idrici superficiali da deriva e ruscellamento*").

TABELLA 3.2
Effetti di diverse misure di mitigazione sulla riduzione della deriva

MISURA DI MITIGAZIONE	RIDUZIONE % DELLA DERIVA
Siepe:	
• trattamenti al bruno o di fine inverno	25
• trattamenti primaverili - estivi	75
Ugello antideriva:	
• colture arboree	30
• colture erbacee	45
Applicazione del prodotto sul bordo dell'appezzamento solo dall'esterno verso l'interno	35

Schema riportante la distanza di deposizione delle gocce irrorate al suolo in funzione della loro dimensione e della velocità del vento

> Ruscellamento (o scorrimento superficiale)

Il ruscellamento di un prodotto fitosanitario rappresenta il suo trasporto nell'acqua di scorrimento superficiale, dall'area trattata a un corpo idrico. Si verifica quando l'intensità delle precipitazioni (pioggia o irrigazione) è superiore alla capacità di assorbimento da parte dei terreni. Quando nel flusso d'acqua è presente in sospensione una certa quantità di terreno, al ruscellamento si associa il fenomeno dell'erosione del suolo agrario. Il ruscellamento e l'erosione possono avere grande rilevanza ambientale soprattutto in terreni in pendenza, ma possono avvenire anche in pianura in terreni saturi a causa d'irrigazioni o di precipitazioni intense e in mancanza di corrette sistemazioni idrauliche. La quantità di prodotto fitosanitario che viene trasportata per ruscellamento nelle acque superficiali in una intera stagione è di solito contenuta. È buona norma evitare di effettuare i trattamenti fitoiatrici se vi sono rischi di ruscellamento.

> Misure di mitigazione specifiche per il contenimento del ruscellamento e dell'erosione

I fenomeni di ruscellamento possono essere in buona parte prevenuti nella fase di pianificazione del trattamento, anche attraverso l'adozione di fasce o aree di rispetto intorno ai margini del campo trattato. Una fascia di rispetto è tale perché non è trattata e mette sempre "spazio" tra il campo trattato e il corpo idrico.

Esempio di fasce di rispetto inerbite per la riduzione del fenomeno di ruscellamento

- Nei **terreni in piano** (pendenza <4%) le principali misure di mitigazione del ruscellamento superficiale sono le seguenti:
  - **fasce vegetate non trattate**: quando l'area di rispetto è costituita da un'area non coltivata ma vegetata (fascia vegetata non trattata) aumenta l'efficacia anti-ruscellamento: grazie alla presenza della vegetazione, in particolare quando densa e permanente, essa è in grado di rimuovere sedimenti, sostanza organica e altri contaminanti dall'acqua di ruscellamento;
  - **solco**: si tratta di un fosso superficiale interposto tra il bordo del campo coltivato e il corpo idrico da proteggere aperto parallelamente a quest'ultimo;

La corretta localizzazione del solco è decisiva per la sua funzionalità e in ogni caso deve essere ortogonale al flusso di ruscellamento;

- **misure specifiche di mitigazione per prodotti fitosanitari applicati al suolo:** interramento degli erbicidi, tecnica delle dosi molto ridotte (es. microdosi per il diserbo di post-emergenza di bietola e soia), localizzazione del trattamento.

Colline toscane

● Nei **terreni in pendio** (>4%) le principali misure di mitigazione del ruscellamento superficiale sono:

- **corretta idraulica delle acque superficiali con scoline a girapoggio:** rappresenta la soluzione più pratica per i seminativi con pendenza inferiore al 25% e consiste in una sistemazione idraulica superficiale costituita da scoline (fosse livellari) di media profondità, inferiore alla profondità di lavorazione principale se questa è rappresentata dall'aratura (generalmente effettuata a rittochino) con andamento a girapoggio e con pendenze dell'1-2 %, distanti 100-150 m l'una dall'altra. Con pendenze superiori delle scoline le distanze devono essere opportunamente ridotte;
- **fasce vegetate non trattate**;
- **tecniche di lavorazione del terreno conservative**: queste sono costituite dalla minima e non lavorazione. In particolare con la non lavorazione, la presenza in superficie di residui colturali della specie precedentemente coltivata limita da un lato il fenomeno di disgregazione superficiale degli aggregati terrosi da parte delle precipitazioni meteoriche e dall'altro rallenta la velocità di scorrimento della torbida;
- **colture di copertura**: le colture di copertura nei terreni declivi durante i mesi più piovosi rappresenta una misura particolarmente efficace se associata ad una corretta regimazione idraulica superficiale.

> Caratteristiche di alcune misure di mitigazione per limitare la deriva e il ruscellamento - Le fasce di rispetto

Esempio di fascia di rispetto inerbita

Le fasce di rispetto sono aree che separano fisicamente la superficie trattata con prodotti fitosanitari da un corpo idrico o da un'area sensibile da proteggere. Rappresentano pertanto delle fasce di sicurezza nelle quali non può essere effettuato il trattamento con il prodotto fitosanitario. Hanno lo scopo di contenere la deriva e il ruscellamento del prodotto stesso rispetto ai corpi idrici superficiali (salvaguardia degli organismi acquatici) oppure rispetto ad aree esterne alla coltura (salvaguardia di artropodi o piante non bersaglio). Le fasce di rispetto possono essere classificate come segue:

A. **area non coltivata** (bordo, capezzagna, ecc.) che si interpone fra la coltura sulla quale viene eseguito il trattamento e il corpo idrico superficiale o un'area sensibile da proteggere. Solo se inerbiti il bordo o la capezzagna possono avere una funzione antiruscellamento, mentre mantengono la loro funzione antideriva anche se non sono inerbiti;

B. **porzione di campo coltivato non trattato** confinante con il corpo idrico o con l'area sensibile da proteggere;

C. **zona mista** che nel suo insieme comprende sia una porzione di campo coltivato non trattato sia un'area non coltivata;

D. **porzione specifica** ricoperta da un manto erboso che si interpone fra il bordo campo e il corpo idrico superficiale. Ha lo scopo principale di contenere il ruscellamento per salvaguardare gli organismi acquatici e: 1) non può essere un'area al bordo del campo dove transitano le macchine agricole (per evitare il compattamento del terreno che ostacolerebbe l'infiltrazione dell'acqua) e 2) deve avere una copertura vegetale uniforme e ininterrotta, senza solchi.

3.1.2 Aspetti comportamentali

Formazione e Aggiornamento

Un primo aspetto è quello di consolidare la preparazione e le conoscenze tecnico-scientifiche di base relativamente alle attività legate all'applicazione dei prodotti fitosanitari.

In questo caso sono fondamentali la formazione di base e i corsi per il patentino. Inoltre, è importante aggiornare le proprie conoscenze per quanto attiene le tecniche ecocompatibili (es. infrastrutture ecologiche quali siepi) e della lotta integrata sulle colture agrarie. Importanti sono anche le acquisizioni delle tecniche migliori di gestione del suolo, dell'energia utilizzata, della salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

"Ispezione ufficiale" e "Controllo funzionale periodico" delle irroratrici

Ulteriori aspetti comportamentali sono l'"Ispezione ufficiale" (verifiche funzionali e taratura periodica delle irroratrici) e i "Controlli funzionali" (eseguiti autonomamente dalle aziende agricole). Ciò consente di ottimizzare l'efficacia dei prodotti fitosanitari garantendo nel contempo la loro distribuzione uniforme sulla coltura e di evitare sprechi e potenziali contaminazioni ambientali.

Misurazione della portata degli ugelli

- **"Ispezione ufficiale" delle irroratrici**. Le attrezzature per la distribuzione dei prodotti fitosanitari devono essere controllate e regolate (modificate se necessario) per applicare la dose di prodotto, il volume di distribuzione e il livello di polverizzazione delle gocce prescritti in etichetta e precisati dai servizi di assistenza tecnica. In base a quanto previsto dalla Direttiva n. 128/09, entro il 14/12/2016 tutte le attrezzature per uso professionale dovranno essere state ispezionate almeno una volta. Fino al 2020 dovranno essere ispezionate ogni 5 anni, in seguito ogni 3 anni.

L'Ispezione ufficiale deve essere eseguita da un ente terzo, ufficialmente riconosciuto dalle autorità competenti. Deve sempre essere opportunamente registrata e documentata. Le modalità sono

stabilite dall'Allegato II della citata direttiva. Al momento, l'"Ispezione ufficiale" delle irroratrici fa riferimento alla metodologia definita dal Ministero competente in materia di agricoltura (nota del 23.02.1999 prot. n. 50659), nell'ambito del Comitato Tecnico-scientifico coordinato dall'ENAMA.

- **"Controllo funzionale periodico delle irroratrici"**. Riguarda controlli annuali a cura dell'utilizzatore o da officine non necessariamente certificate per accertare lo stato di efficienza dell'attrezzatura.

"Procedure di regolazione"

Diverse tipologie di ugello e apposito strumento dedicato alla loro pulizia

Nelle operazioni di pianificazione, le **procedure di regolazione** dell'irroratrice sono fondamentali per definire i parametri operativi (tipo di ugello, pressione di esercizio, velocità di avanzamento, ecc.) in funzione del volume di distribuzione e della dose di prodotto che si intende applicare. La frequenza della regolazione dipende dagli eventi intervenuti dopo l'ultima regolazione effettuata (es. cambio delle ruote, del computer di bordo, degli ugelli, del manometro, esecuzione di operazioni di manutenzione, ore di utilizzo della macchina, oppure tipo di coltura e diverso stadio fenologico).
Prima di iniziare il trattamento le irroratrici devono essere regolate. La regolazione deve essere preceduta da un'adeguata pulizia dell'irroratrice, con particolare riguardo agli ugelli. Nel caso degli atomizzatori: verificare le funzioni idrauliche della macchina disinserendo il ventilatore e utilizzando gli ugelli che producono gocce più grossolane.
Nella regolazione utilizzare acqua pulita (evitare che vi siano residui o particelle in sospensione che possano intasare filtri e ugelli o provocare malfunzionamenti dell'attrezzatura). Non è necessario impiegare acqua potabile, tuttavia l'acqua utilizzata non deve rappresentare un rischio per l'esposizione dell'operatore e per l'ambiente.
Le operazioni di regolazione devono essere preferibilmente eseguite su terreno inerbito o su un'area attrezzata. La verifica finale della regolazione dovrebbe essere eseguita in campo con la macchina in movimento. Tenere conto che alcune miscele fitoiatriche molto viscose possono richiedere una regolazione dei parametri operativi leggermente diversa rispetto a quella impostata solo con l'acqua.

TABELLA 3.3
Schema dei parametri operativi sui quali intervenire per la regolazione delle attrezzature irroranti e verifica del volume distribuito
(indicazioni TOPPS)

BARRE IRRORATRICI	ATOMIZZATORI
1 – volume di distribuzione	1 – portata ventilatore e velocità di avanzamento
2 – velocità di avanzamento	2 – tipo di ugello
3 – tipo di ugello	3 – pressione di esercizio
4 – portata ugelli	4 – portata totale irroratrice
5 – pressione di esercizio	5 – profilo di distribuzione
6 – altezza barra	

3.2 Operazioni da effettuarsi ad ogni trattamento

3.2.1 Aspetti strutturali

Attrezzatura irrorante

Barra irroratrice con manica d'aria attiva

Gli aspetti strutturali riguardano essenzialmente l'attrezzatura irrorante. Ad ogni trattamento è importante seguire le seguenti indicazioni:

- selezionare e impiegare la tipologia e la dimensione dell'ugello tenendo conto delle caratteristiche del prodotto fitosanitario, del tipo di avversità, della coltura, delle condizioni meteorologiche e dei rischi di deriva e di contaminazione delle aree adiacenti a quella trattata (Tab. 3.4);
- per le colture erbacee, quando possibile, utilizzare ugelli di fine barra per trattare i margini del campo;
- in caso di irroratrici aero-assistite (con manica d'aria) regolare opportunamente la velocità e il volume dell'aria in funzione dello sviluppo vegetativo. Ad esempio nei trattamenti contro la piralide del mais tali valori devono essere mantenuti ai livelli più elevati al fine di consentire la massima penetrazione; al contrario nel caso di trattamenti su terreno con pochissima vegetazione può essere opportuno limitare o escludere l'assistenza con l'aria. È necessario eseguire tali regolazioni prima del trattamento;
- assicurarsi che i getti erogati dagli ugelli non colpiscano parti dell'irroratrice in quanto possono determinare il gocciolamento a terra della miscela fitoiatrica causando quindi contaminazione puntiforme. Eventuali interferenze che ostacolino l'erogazione regolare del liquido dagli ugelli

TABELLA 3.4
Criteri di scelta del tipo di ugello per barre irroratrici
(fonte: documento Enama n. 10/07 modificato)

ATOMIZZATORI						
	Fessura 110°	Fessura 80°	Turbolenza 80°	Doppia fessura	Antideriva inclusione d'aria	Specchio
Uniformità di distribuzione su terreno	★★★	★★	–	–	★★★	★★★
Penetrazione nella vegetazione	★★	★	★★★	★★★	★	–
Resistenza alla deriva	★★	★★	★	★	★★★	★★★
Sensibilità variazioni altezza barra	★★★	★★	★	★★	★★	★★★
Sensibilità otturamento	★	★	★★	★	★★	★★★
Trattamenti erbicidi in post-emergenza iniziale	★★★	★★★	★	★	★★★	★
Trattamenti erbicidi in post-emergenza piena vegetazione	★★	★	★	★★★	★	–
Fungicidi e insetticidi	★★	★	★★	★★★	★	–
Erbicidi non selettivi sistemici	★★★	★★★	–	★	★★★	★★

– da evitare ★ Soluzione sconsigliata ★★ Soluzione accettabile ★★★ Soluzione ottimale

e provochino gocciolamenti e/o contaminazione esterna dell'irroratrice devono essere eliminate prima di iniziare il trattamento;

- impiegare volumi di distribuzione adeguati in funzione del tipo di trattamento (come suggerito nelle tabelle 3.5.A e 3.5.B). Per volumi di distribuzione elevati: ottimizzare la ritenzione del prodotto fitosanitario sulla superficie del bersaglio ed evitare fenomeni di gocciolamento. Ridurre al minimo la frazione di gocce molto fini (<100 µm) per prevenire la deriva. Consultare il costruttore e/o il rivenditore di ugelli o il manuale di istruzione degli ugelli se quelli impiegati sono ugelli a polverizzazione molto fine (VF). Non eccedere nella concentrazione di prodotto fitosanitario nella miscela fitoiatrica, oltre i limiti riportati in etichetta. Nel caso di attrezzature aziendali particolari (Girojet e Ultra Bassi Volumi) è possibile che la concentrazione possa eccedere quella consigliata in etichetta.

TABELLA 3.5.A
Volumi di distribuzione colture erbacee
(fonte: Disciplinari di Produzione Integrata - Regione Emilia-Romagna)

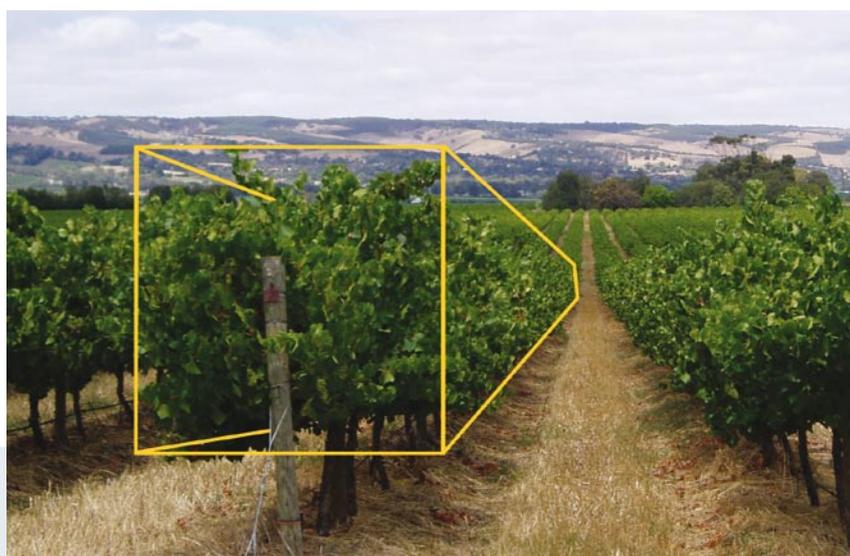
TIPO DI COLTURA	TRATTAMENTO DISERBANTE (l/ha)		TRATTAMENTO FUNGICIDA O INSETTICIDA (l/ha)[1]	
	Massimo[2]	consigliato	Massimo[2]	Consigliato
Cereali vernini	500	150-300	500	300
Mais	400	Pre=150-250 Post=300-400	400	400
Girasole	400	Pre=150-250 Post=300-400	-	-
Soia	400	Pre=150-250 Post=250-300	400	400
Sorgo	300	Pre=150-250 Post=300	-	-
Riso	600	150-300	600	250-300
Pomodoro, patata	500	300	1000	300-700
Barbabietola	500	Pre=150 Post=300	500	300-400

[1] Volumi riferiti al massimo sviluppo vegetativo [2] Non è consentito superare le dosi massime di sostanza attiva/ha indicate in etichetta

TABELLA 3.5.B
Volumi di distribuzione colture arboree
(fonte: Disciplinari di Produzione Integrata - Regione Emilia-Romagna)

SPECIE	FORMA DI ALLEVAMENTO	FASE PRODUTTIVA	VOLUME DI DISTRIBUZIONE (hl/ha) Densità di chioma		
			Scarsa	Media	Elevata
Actinidia	Pergoletta doppia	Allevamento	-	8	-
		Produzione	10	13	15
Albicocco e Susino	In parete	Allevamento	-	10	-
		Produzione	12	15	18
	In volume	Allevamento	-	12	-
		Produzione	16	18	20
Ciliegio	In parete	Allevamento	-	10	-
		Produzione	12	15	18
	In volume	Allevamento	-	12	-
		Produzione	16	18	20

Kaki e Noce da frutto	In parete	Allevamento	-	10	-
		Produzione	-	18	-
	In volume	Allevamento	-	12	-
		Produzione	-	24	-
Melo e Pero	In parete	Allevamento	-	10	-
		Produzione	12	15	18
	In volume	Allevamento	-	12	-
		Produzione	16	18	20
Olivo		Fino a 10-12 anni	-	8	-
		Oltre i 12 anni	10	12	14
Pesco	In parete	Allevamento	-	10	-
		Produzione	12	15	18
	In volume	Allevamento	-	12	-
		Produzione	16	18	20
Vite	Cordone libero		-		12
	Doppia cortina (GDC)		13		15
	Parete (Capovolto, Sylvoz, Guyot, ecc.)		12		15
	Espansa (Bellussi, Pergoletta)		-		18

Per determinate colture quali fruttiferi e vite esiste ed è consolidata scientificamente, la possibilità di un'adeguamento dei dosaggi di impiego riportati in etichetta, per la protezione dalle avversità parassitarie.
Se prendiamo esempio dalla farmacopea umana, i dosaggi di molti farmaci sono variabili in funzione del peso corporeo del soggetto: solitamente la dose consigliata per un bambino è più bassa rispetto a quella per un adulto.
Su questa logica si sono sviluppate tecniche per variare la quantità di prodotto e di soluzione irrorante somministrati alla coltura, in funzione della massa vegetativa da proteggere dai parassiti, adeguando con correttezza, dosaggi e volumi di distribuzione nelle diverse situazioni di sviluppo vegetativo.
L'adozione di queste tecniche permette, soprattutto nelle fasi vegetative iniziali, di impiegare i prodotti per la difesa ad un dosaggio generalmente ridotto, calcolato con precisione, senza inficiare il loro risultato biologico. Analogamente anche i volumi di distribuzione dell'acqua possono essere correttamente calcolati evitando gli sprechi e contaminazioni indesiderate.
Tra i metodi esistenti, uno dei più facilmente applicabili nella pratica è il C.A.S. *(Canopy o Crop Adapted Spray)*.
Il metodo C.A.S. prevede una prima misurazione del T.R.V. *(Tree Row Volume)* cioè la rilevazione della "cubatura" del filare. La misura è eseguibile facilmente in campo con la misura di: spessore del filare, altezza piante e distanza tra le file. Una volta eseguita tale determinazione, per mezzo di una semplice formula, si può calcolare il dosaggio di prodotto e il volume di acqua sufficiente per la protezione della massa fogliare così determinata.

Calcolo del volume di coltura secondo la metodologia TRV

L'adozione di tale procedura consente in genere un risparmio economico, attraverso una riduzione degli sprechi, e una diminuzione dell'impatto ambientale senza precludere, come già citato, il buon esito della difesa.
I requisiti per potere applicare correttamente il metodo C.A.S. e gli altri metodi di adattamento dei dosaggi sono:

- attrezzatura adeguata, calibrata e in perfetta efficienza;
- forme di allevamento in parete con volumi della chioma non eccessivi (< a 4000 m³/ha per la vite e < ai 12000 m³/ha per i fruttiferi) ben gestiti agronomicamente;
- entità del deposito sulla vegetazione ottimale e controllato;
- impiego di prodotti fitosanitari di comprovata efficacia e ad elevata qualità di formulazione.

3.2.2 Aspetti comportamentali

Verifica funzionalità dell'attrezzatura irrorante

Prima dell'inizio dei trattamenti è buona norma verificare che l'attrezzatura sia perfettamente funzionante, non presenti perdite o disfunzioni. La verifica va realizzata solo con acqua pulita prima dell'introduzione dei prodotti fitosanitari. Per sicurezza verso l'ambiente e le persone è bene eseguire l'operazione preferibilmente nell'area attrezzata o, in alternativa, in un'area inerbita (pag. 36).

Programmazione e sicurezza

La miscela fitoiatrica deve essere preparata soltanto immediatamente prima di eseguire il trattamento. Minore è il tempo che intercorre tra la preparazione e la distribuzione della miscela in campo, minore è il rischio che si verifichino contrattempi che ritardino o impediscano l'esecuzione del trattamento stesso.

> Valutazione della necessità del trattamento

La scelta del momento dell'intervento va stabilita in relazione alla presenza e allo sviluppo delle avversità. Quindi, è opportuno far riferimento a:

- bollettini territoriali che spesso si avvalgono di indicazioni derivanti da specifici sistemi di previsione e di avvertimento (modelli previsionali e reti di monitoraggio). Tali strumenti garantiscono l'utilità dei trattamenti;
- specifici monitoraggi aziendali al fine di accertare lo stato fitosanitario delle colture e l'eventuale superamento di soglie di intervento (soglie di danno economico).

Sempre nell'ambito dei principi per un uso corretto dei prodotti fitosanitari occorre ricordare che **è vietato trattare durante il periodo della fioritura con insetticidi, acaricidi o con altri prodotti (es. fungicidi) tossici per le api e per i pronubi in genere**. Tale divieto è prescritto dalla vigente legislazione nazionale e regionale e da norme provinciali allo scopo di salvaguardare gli insetti impollinatori. Prima di eseguire qualsiasi trattamento su colture arboree, è bene verificare che non siano presenti erbe spontanee sottostanti in piena fioritura; in questi casi l'operatore agricolo deve provvedere per tempo allo sfalcio delle erbe per evitare di provocare morie di pronubi.

> Logistica, preparazione miscela e approvvigionamento acqua

Prima di ogni trattamento è altresì corretto riepilogare le principali azioni da intraprendere in materia di sicurezza al fine di eseguire un regolare trattamento.

Riempimento del serbatoio dell'irroratrice utilizzando un serbatoio intermedio

Il riempimento del serbatoio e la preparazione della miscela si possono fare sulla piazzola appositamente predisposta o direttamente in campo. Mentre il primo caso rappresenta la situazione più sicura, il secondo necessita di ulteriori interventi e precauzioni.

> Miscela su area attrezzata

Riempimento dell'irroratrice mediante premiscelatore

Il riempimento dell'irroratrice con l'acqua della rete idrica o di pozzi può essere effettuato soltanto se si impiegano adeguati accorgimenti per evitare di contaminare le fonti di acqua con i prodotti fitosanitari. Assicurarsi che le attrezzature per il carico dell'acqua siano dotate di valvole anti-ritorno. Utilizzare inoltre accorgimenti che impediscano il contatto diretto tra l'acqua pulita e la miscela che si sta preparando:

- utilizzando un serbatoio dell'acqua intermedio per stoccare l'acqua necessaria al riempimento dell'irroratrice;
- assicurando che vi sia dell'aria tra il tubo di riempimento e il livello della miscela in corso di preparazione.

> Miscela in campo

Preparazione della miscela in campo utilizzando apposita strumentazione

Il riempimento dell'irroratrice con l'acqua di una rete idrica esistente (canale, conduttura in pressione, ecc.) o di pozzo va effettuato seguendo le modalità richiamate al punto precedente. In questo caso è utile disporre di un filtro per evitare di prelevare impurità che possono danneggiare l'attrezzatura. Un'alternativa percorribile è quella di fornire l'acqua per i trattamenti tramite un contenitore (botte) trainato da trattore, riempito con solo acqua e dotato di una pompa autonoma, che accompagni l'irroratrice. Particolari precauzioni devono essere adottate per la scelta del luogo idoneo considerando le distanze minime dai corpi idrici sensibili. Pertanto in questi casi è opportuno mantenere una distanza minima di 20 m dai corpi idrici se si lavora su terreno inerbito. Evitare suoli molto permeabili che possono essere sovrastanti a falde acquifere. È opportuno aprire i contenitori e fare le operazioni sopra un telo di plastica o direttamente sopra il contenitore plastico a tenuta (bauletto) utilizzato per il trasporto per evitare contaminazioni in caso di sversamenti.

Le irroratrici in fase di riempimento non devono mai essere lasciate incustodite. Isolare l'area dove si trova l'irroratrice riempita e impedire l'accesso di animali e di persone non autorizzate. Prestare particolare attenzione al contenuto del serbatoio e alle valvole dell'irroratrice. In caso di emergenza, parcheggiare l'irroratrice su un'area attrezzata per contenere eventuali perdite.

> Individuazione e uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

Utilizzo di adeguati DPI per la manipolazione dei prodotti fitosanitari

Durante la preparazione della miscela indossare sempre i DPI (vedi allegato) per la protezione del corpo, del viso, delle vie respiratorie e degli arti inferiori e superiori.

> Valutazione delle condizioni atmosferiche

In relazione al tipo di trattamento da eseguire tenere in considerazione le previsioni meteorologiche (es. evitare diserbi prima di piogge intense, non trattare se il terreno è gelato). In particolare, tenere conto delle aree sensibili al ruscellamento dei prodotti fitosanitari nelle acque superficiali e sotterranee (a causa della pendenza del terreno, della profondità e della tessitura del suolo) e della presenza di aree vulnerabili ai prodotti fitosanitari utilizzati.

Scelta prodotti fitosanitari

Gli utilizzatori professionali devono scegliere i prodotti fitosanitari in funzione delle colture da trattare e delle avversità da controllare. Questa scelta deve essere effettuata in funzione di:

- efficacia;
- selettività;
- strategie antiresistenza;
- vantaggi pratici (es. manipolazione, utilizzo, ecc.);
- vantaggi economici.

Strumenti chiave per effettuare tale scelta sono l'etichetta dei prodotti fitosanitari e i disciplinari regionali. Importante è considerare anche tempi di carenza ed eventuale tempo di rientro in relazione rispettivamente al periodo di raccolta e all'esecuzione di altre operazioni colturali.

Fenomeni di resistenza sono in rapido aumento anche a causa di un ripetuto impiego dello stesso principio attivo, talvolta non giustificato, e in alcuni casi sottodosato.

In funzione della quantità di prodotto da utilizzare scegliere confezioni di dimensione adeguate per ottimizzare le procedure di preparazione della miscela. Preferire i contenitori dotati di ampia apertura (45 o 63 mm) che riducono gli schizzi nella fase di svuotamento.

> Esame dell'etichetta e calcolo della dose

Una volta scelto con cura il prodotto fitosanitario da impiegare, **è fondamentale leggere attentamente l'etichetta per verificare eventuali vincoli** (es. fasce di rispetto, tempi di rientro, DPI specifici, ecc.). È obbligatorio **rispettare le dosi riportate in etichetta** e in particolare non superare mai le quantità massime indicate per ettaro. Dosaggi più elevati rispetto a quelli dell'etichetta, oltre a costituire un'infrazione di legge, rappresentano un duplice errore, tecnico

ed economico. In questo caso il costo del trattamento risulta più elevato, aumentano inoltre i rischi di fitotossicità, di pericolosità per l'operatore e per l'ambiente e di residui superiori ai limiti di legge alla raccolta. È importante preparare soltanto la quantità di miscela fitoiatrica necessaria per l'area da trattare. Tale quantità va determinata secondo la seguente procedura:

1. determinazione della superficie da trattare;
2. identificazione del volume d'acqua da impiegare per ettaro (vedi Tab. 3.2.A e 3.2.B);
3. determinazione della dose d'impiego per ettaro;
4. calcolo della quantità di prodotto fitosanitario e di acqua da utilizzare in relazione alla superficie complessiva da trattare.

Se ad esempio abbiamo un pescheto di 1,5 ettari in produzione con forma di allevamento in parete e con densità della chioma media, dovremo utilizzare 15 ettolitri (hl) di miscela per ettaro (Tab. 3.2.B). Se decidiamo di usare un prodotto fitosanitario la cui dose di impiego è di 0,2 kg/hl, le quantità di acqua e di prodotto fitosanitario da immettere in botte per trattare l'ettaro e mezzo di frutteto saranno rispettivamente di 22,5 hl e 4,5 kg.

> Verifica preliminare miscela e sua compatibilità

In relazione al trattamento da eseguire porre particolare attenzione anche ai seguenti aspetti:

- miscibilità e compatibilità in caso di miscela realizzata con più prodotti fitosanitari;
- utilizzo di adesivanti e/o bagnanti. Controllare la compatibilità di additivi/coadiuvanti eventualmente utilizzati;
- verifica acidità dell'acqua. La maggior parte dei formulati non richiede una modifica del pH dell'acqua. Solo in particolari casi questa operazione può essere necessaria; di conseguenza, è opportuno consultare sempre i tecnici che forniscono assistenza fitoiatrica per reperire informazioni dettagliate.

L'impiego di miscele non autorizzate o fra prodotti non compatibili può essere illegale e può causare reazioni chimico-fisiche tali da impedirne la distribuzione in condizioni di sicurezza. Inoltre, vi è maggiore probabilità di avere residui pericolosi da smaltire, legati anche a fenomeni di sedimentazione e intasamento all'interno dell'irroratrice.

Preparazione miscela

Utilizzo di appositi taglierini per la rimozione delle linguette dei flaconi

La preparazione della miscela per il trattamento deve essere effettuata nell'area attrezzata vicina al locale per lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari o comunque all'aperto e possibilmente nel luogo più prossimo alla coltura che si intende trattare e, in ogni caso, lontano da abitazioni, pozzi e corsi d'acqua superficiali. È importante indossare sempre adeguati DPI.

Punti chiave per la preparazione della miscela sono:

1. utilizzare appositi taglierini (cutters) per rimuovere le linguette di protezione dei flaconi;
2. utilizzare idonei strumenti di misura in funzione del tipo di formulazione e della dose del prodotto fitosanitario. Tali strumenti devono essere risciacquati subito dopo nel premiscelatore o nell'apertura di riempimento del serbatoio (filtro a cestello);

Risciacquo del contenitore mediante ugello lavabarattoli situato nel premiscelatore

Ugello lavabarattoli all'interno di un premiscelatore

Cassonetto per la raccolta temporanea dei contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari

3. inserire i prodotti fitosanitari nell'irroratrice operando da una posizione stabile e sicura. Assicurarsi che l'operatore non debba arrampicarsi o allungarsi per versare i prodotti nel serbatoio dell'irroratrice. Le aperture per il riempimento del serbatoio o i dispositivi per il riempimento (premiscelatori) devono trovarsi a portata di mano dell'operatore e ad altezza della vita in modo tale che i prodotti fitosanitari si possano versare da terra in condizioni di sicurezza, senza provocare schizzi e perdite. Le piattaforme sopraelevate presenti sulle irroratrici devono essere altrettanto sicure per l'operatore e non presentare rischi per l'ambiente;
4. non inserire mai i prodotti fitosanitari nel serbatoio dell'irroratrice vuoto. Ciò può favorire la sedimentazione dei prodotti. Occorre infatti immettere il prodotto quando almeno 2/3 della quantità di acqua da utilizzare è presente nel serbatoio, in modo che il prodotto si distribuisca in modo uniforme creando una miscela omogenea. Successivamente portare a volume il serbatoio dell'irroratrice con acqua pulita;
5. seguire le indicazioni riportate in etichetta (quando presenti) relativamente al livello di agitazione e alla sequenza di immissione dei formulati quando si preparano le miscele con più prodotti fitosanitari (Tab. 3.6) e al tempo entro il quale la miscela preparata deve essere distribuita. Le etichette possono fornire indicazioni specifiche per l'uso di microgranuli idrodispersibili, polveri e sacchetti idrosolubili;
6. non lasciare incustoditi i prodotti fitosanitari che non siano in un contenitore ben chiuso. I contenitori dei prodotti fitosanitari devono essere prelevati dal magazzino soltanto per l'impiego immediato;
7. riporre temporaneamente dentro appositi contenitori di plastica le confezioni contenenti ancora prodotto fitosanitario. Queste confezioni provvisorie, in attesa di stoccarli in magazzino, devono avere i prodotti all'interno con le chiusure verso l'alto, con i tappi ben chiusi e in posizione stabile affinché non si verifichino perdite;
8. evitare di manipolare le polveri in condizioni di ventosità;
9. risciacquare i contenitori vuoti con acqua pulita in modo tale che possano essere smaltiti secondo le disposizioni vigenti;

10. utilizzare preferibilmente gli ugelli lava-barattolo presenti all'interno dei premiscelatori o nel filtro a cestello posizionato all'interno dell'apertura principale del serbatoio dell'irroratrice. Oppure risciacquare manualmente il contenitore per tre volte e immettere tutta l'acqua di lavaggio nell'irroratrice. Controllare visivamente che al termine dell'operazione il contenitore sia pulito;
11. controllare in etichetta se per il singolo prodotto sono richieste procedure di lavaggio speciali. In generale:
    A. risciacquare con acqua le linguette e i tappi contaminati con il prodotto fitosanitario;
    B. inserire le linguette nei contenitori già risciacquati;
    C. riavvitare i tappi sui rispettivi flaconi;
    D. riporre i flaconi con le chiusure verso l'alto e, se necessario, nei loro imballaggi originali.

    I contenitori vuoti e i relativi imballaggi devono essere riposti nel magazzino o in cassonetti dedicati per essere poi consegnati a società specializzate per lo smaltimento secondo le disposizioni vigenti. I contenitori monouso devono essere resi inservibili per il riutilizzo praticando uno o più fori.

> Utilizzo di miscele di prodotti diversi

Per effettuare tali operazioni correttamente, sia dal punto di vista della sequenza di prodotti da introdurre nell'irroratrice, sia per quanto riguarda le modalità di preparazione della miscela è importante seguire le indicazioni in etichetta. Diversamente possono formarsi concrezioni e accumularsi depositi elevati per esempio sulle superfici dei filtri. Pertanto occorre ispezionare regolarmente i filtri e verificarne la pulizia.

TABELLA 3.6
Sequenza di immissione dei prodotti fitosanitari nel serbatoio dell'irroratrice nel caso di miscele con più formulati. L'ordine di immissione deve rispettare la numerazione crescente dei preparati.

Prodotti particolari	1 - Dosi al di sotto di 100 g di granulato (WG) 2 - Sacchetti idrosolubili (WSB)
Solidi	3 - Altri granuli disperdibili (WG) 4 - Polveri (WP)
Liquidi	5 - Coadiuvanti di compatibilità 6 - Sospensioni concentrate (SC) 7 - Emulsioni in sospensione (SE) 8 - Emulsioni in acqua (EW) 9 - Concentrati emulsionabili (EC) 10 - Liquidi solubili (SL) 11 - Altri coadiuvanti (olio, bagnanti, ecc.)
Altri	12 - Correttori di carenza contenenti Mg, Mn, Cu, … 13 - Fertilizzanti

Informazione agli astanti

Quando si tratta in prossimità di abitazioni è opportuno **avvertire i residenti affinché abbiano il tempo necessario per adottare le precauzioni del caso**: chiudere le porte e le finestre, raccogliere i panni stesi, coprire l'orto con teli, non sostare nelle vicinanze dell'appezzamento da trattare. In ogni caso, qualora presenti, far riferimento alle disposizioni comunali.

Veicolo aziendale adeguato per il trasporto dei prodotti fitosanitari

Trasferimento in campo

Punti chiave e priorità

- Nel caso di miscela da effettuarsi in campo, il trasferimento dei prodotti fitosanitari deve essere fatto in assoluta sicurezza e devono essere prese tutte le precauzioni per evitare perdite durante il percorso.

- Particolare attenzione deve essere posta durante la fase di trasporto dell'irroratrice, riempita con la miscela fitoiatrica, dal centro aziendale al campo da trattare, affinché non si verifichino fenomeni di contaminazione dovuti a perdite accidentali (gocciolamenti da raccordi, dal coperchio del serbatoio riempito eccessivamente, ecc.).

Il trasferimento in campo rappresenta una fase delicata anche nella sua semplicità.
L'agricoltore è libero di trasportare della merce all'interno della sua proprietà purché non percorra o attraversi strade pubbliche (in caso contrario valgono le regole sul trasporto riportate nel Capitolo 1).
È possibile trasportare i prodotti fitosanitari già miscelati nell'irroratrice su strade pubbliche purché accompagnati da apposita documentazione (Documento di Trasporto). Si consiglia comunque un trasporto limitato. Anche all'interno dell'azienda stessa è preferibile limitare il trasporto delle miscele già pronte all'uso.

Trasferimento dei prodotti fitosanitari all'interno dell'azienda

Aspetti strutturali

- Dotarsi di strumenti (cinghie, corde, ecc.) per bloccare i prodotti fitosanitari trasportati sui mezzi di trasporto
- Dotarsi di contenitori per i prodotti fitosanitari, richiudibili con fondo impermeabile ed in grado di recuperare le perdite

Aspetti comportamentali

- Nell'attraversamento di strade pubbliche adottare le misure riportate nel Capitolo 1
- Evitare di trasportare eccessive quantità di prodotti fitosanitari
- Movimentare solo i quantitativi impiegabili in giornata
- Durante il trasferimento porre particolare attenzione al carico e scarico per prevenire cadute, rotture delle confezioni, ecc.

Trasferimento verso l'appezzamento da trattare
Riempimento e preparazione della miscela nell'apposita piazzola
Riempimento e preparazione della miscela in campo
Trasferimento con l'irroratrice piena e miscela pronta all'uso
Trasferimento con l'irroratrice vuota
• Verifica dell'assenza di perdite dall'impianto
• Evitare pericoli accidentali
• Evitare l'attraversamento di corsi d'acqua
• Approvvigionamento dell'acqua senza contaminare i corpi idrici (serbatoi di appoggio)
• Trasporto in sicurezza dei prodotti fitosanitari
Esecuzione del trattamento

4.1 Trasferimento dei prodotti fitosanitari all'interno dell'azienda

4.1.1 Aspetti strutturali

● Dotarsi di mezzi aziendali che consentano di bloccare adeguatamente le confezioni dei prodotti fitosanitari trasportati (es. cinghie).
● Dotarsi di contenitori e/o alloggiamenti per i prodotti fitosanitari montati sui mezzi aziendali o sui rimorchi adibiti al trasporto in azienda, che siano richiudibili e con fondo impermeabile in grado di contenere le eventuali perdite in caso di accidentale apertura delle confezioni.

4.1.2 Aspetti comportamentali

● L'agricoltore è libero di trasportare le merci all'interno della sua proprietà. Nel caso in cui percorra o attraversi strade pubbliche occorre però fare riferimento alle norme riportate nel Capitolo 1.
● Evitare di trasportare grandi quantità di prodotti fitosanitari.
● La movimentazione all'interno dell'azienda deve riguardare solo i prodotti che si prevede di utilizzare nel corso della giornata.
● Durante il trasferimento dei prodotti fitosanitari dal centro aziendale effettuare il carico in modo da prevenire caduta, rottura o rovesciamento delle confezioni.

4.2 Trasferimento in campo dell'irroratrice

Particolare attenzione deve essere posta durante la fase di trasporto dell'irroratrice, riempita con la miscela fitoiatrica, dal centro aziendale al campo da trattare, affinché non si verifichino fenomeni di contaminazione dovuti a perdite accidentali (gocciolamenti da raccordi, fuoriuscite dal coperchio del serbatoio riempito eccessivamente, ecc.).

Il trasferimento in campo rappresenta una fase delicata anche nella sua semplicità e coinvolge diverse casistiche operative:

Apposito contenitore posizionato sull'irroratrice per il trasporto dei prodotti fitosanitari

- **trattamento con preparazione della miscela nell'apposita piazzola.** Il trasferimento avviene di volta in volta con l'impianto irrorante che contiene anche il prodotto fitosanitario. In queste situazioni, particolare cura dovrà essere rivolta alla "tenuta" complessiva di tutte le parti dell'impianto, alla sicurezza nello spostamento, al riempimento del serbatoio per evitare tracimazioni di liquidi e al percorso che l'operatore segue al fine di evitare attraversamenti di corsi d'acqua;
- **trattamento con preparazione della miscela in campo**. In questo caso si deve assolutamente seguire il principio di trasportare i prodotti fitosanitari in sicurezza sui mezzi aziendali. Inoltre, se non è possibile approvvigionarsi

di acqua pulita senza pericoli di contaminazioni dei corpi idrici in prossimità del luogo ove si effettua la preparazione della miscela, è necessario trasportare separatamente con botti aziendali quantitativi sufficienti di acqua.

È altamente sconsigliato trasportare una botte di appoggio contenente la miscela già pronta dal centro aziendale al campo.

Nel caso in cui si effettui un trattamento combinato con altre operazioni colturali quali la semina o la sarchiatura la gestione del cantiere richiederà più attenzione.

Anche in questa fase è opportuno adottare tutte le precauzioni già descritte nel Paragrafo 4.1.

4.2.1 Riempimento e preparazione della miscela nell'apposita piazzola

La miscela viene preparata nell'apposita piazzola come descritto nel Capitolo 2. L'irroratrice, una volta riempita con la miscela pronta all'uso, deve essere trasferita dalla piazzola all'appezzamento da trattare.
In questo caso l'irroratrice riempita con la miscela fitoiatrica non deve manifestare alcuna perdita o gocciolamento dalle tubazioni o dagli ugelli che possa provocare rischi di contaminazione lungo il tragitto verso il campo da trattare.
Al fine di conseguire tali condizioni è opportuno seguire alcune semplici accortezze:

- assicurarsi che l'irroratrice sia agganciata correttamente al trattore prima di muoversi, sia nel caso di attrezzo trainato che portato. Zavorrare opportunamente il trattore e bilanciare il carico quando si impiega un'irroratrice di tipo portato;
- assicurarsi che la scala di lettura del serbatoio sia presente e ben visibile dal posto guida e permetta di individuare situazioni di emergenza. Nel caso la scala di lettura non sia visibile dal posto guida o scarsamente leggibile (es. banda traslucida su serbatoi in vetroresina), rivolgersi ad una officina specializzata per individuare soluzioni alternative. Qualora si individuino situazioni di emergenza (perdite) occorre effettuare immediatamente gli interventi di riparazione su un'area attrezzata;
- verificare che il coperchio dell'irroratrice sia forato per permettere il passaggio dell'aria, ma impedisca la fuoriuscita del liquido;
- assicurarsi che il serbatoio non possa subire danni dovuti alle vibrazioni lungo il percorso;
- assicurarsi che tutte le valvole e i rubinetti dell'impianto e i coperchi del serbatoio siano ben chiusi;
- verificare che tutte le valvole non possano essere azionate accidentalmente durante il trasferimento;
- se possibile, evitare i percorsi molto accidentati ed evitare di guadare i corsi d'acqua con la macchina irroratrice;
- in linea di massima evitare di circolare su strade e capezzagne con la pompa azionata durante il tragitto dal punto di riempimento al campo da trattare. I prodotti che richiedono un'agitazione costante nel serbatoio dovrebbero preferibilmente essere immessi nell'irroratrice in prossimità del campo da trattare. Nel caso ciò non sia possibile, durante il tragitto mantenere la minima pressione di esercizio richiesta per garantire l'agitazione della miscela fitoiatrica nel serbatoio.

Coperchio serbatoio irroratrice adeguatamente chiuso

4.2.2 Preparazione della miscela in campo

L'irroratrice deve essere oggetto di attenzione per quanto riguarda la sua funzionalità e "tenuta", ma importanti diventano in questo caso sia il trasporto in sicurezza dei prodotti fitosanitari che l'approvvigionamento dell'acqua per i trattamenti.

Al fine di eseguire correttamente tali operazioni è opportuno seguire alcune semplici indicazioni:

- effettuare il trasporto dei prodotti fitosanitari in sicurezza al fine di evitare cadute, ribaltamenti e sversamenti dei prodotti. Lungo il tragitto è possibile impiegare mezzi aziendali predisponendo i prodotti negli appositi bauletti a tenuta o in alloggiamenti dedicati e fissandoli con appositi strumenti (cinghie, corde, ecc.);
- nei casi in cui non sia possibile effettuare un rifornimento di acqua in sicurezza in campagna, è opportuno effettuare i rifornimenti con mezzi ausiliari quali botti di grandi dimensioni in grado di conferire una sufficiente autonomia al cantiere di lavoro.

Trasferimento dei prodotti fitosanitari in campo mediante apposito contenitore

Esecuzione del Trattamento

Punti chiave e priorità

- Una buona distribuzione della miscela fitoiatrica mira a ottenere la massima efficacia biologica e la minima esposizione ai prodotti fitosanitari per l'uomo e per l'ambiente.
- Fondamentale il rispetto della sicurezza delle persone e dei centri abitati e la protezione delle risorse naturali attraverso misure strutturali (es. fasce di rispetto, vedi Capitolo 3) e comportamentali (chiudere l'erogazione a fine filare, trattare dall'esterno l'ultimo filare, ecc.).
- Indispensabile l'impiego corretto dell'irroratrice al fine di prevenire contaminazioni accidentali.
- Verificare l'eventuale presenza di specifiche normative locali che regolamentano le modalità di esecuzione del trattamento.

Nel presente capitolo vengono sviluppati unicamente gli aspetti comportamentali in quanto gli aspetti strutturali sono già stati illustrati nei precedenti capitoli (in particolare nel Capitolo 3).

Esecuzione del trattamento
Sicurezza dell'ambiente e delle persone
Evitare di produrre nubi contaminanti (deriva)
Precauzioni per evitare rischi per gli astanti
Rispetto dei divieti nelle aree di captazione dell'acqua potabile
Utilizzo dei DPI e rispetto dei tempi di rientro
Funzionamento dell'irroratrice
Controllo delle eventuali perdite
Controllo e regolazione degli ugelli

5.1 Sicurezza dell'ambiente e delle persone

La particolarità dell'agricoltura italiana, caratterizzata da numerose piccole aziende inserite anche in aree urbanizzate impone, durante l'esecuzione dei trattamenti con prodotti fitosanitari, come prioritaria la sicurezza per l'ambiente e per le persone (cittadini e operatori agricoli).
Durante l'esecuzione del trattamento occorre porre particolari attenzioni a:

- verificare le condizioni meteorologiche prima di eseguire il trattamento;
- verificare la corretta polverizzazione delle gocce in funzione della temperatura e delle condizioni del vento (gocce più grandi in presenza di elevate temperature e di brezze);
- evitare di trattare quando si verificano:
  - moti convettivi dell'aria (es: nei caldi pomeriggi primaverili estivi);
  - condizioni di inversione termica (più frequenti verso sera nelle giornate assolate e calme).

Trattamento effettuato in presenza di moti convettivi che favoriscono la deriva

In particolare oltre a rispettare i principi fondamentali enunciati nel Capitolo 3 (fra cui fasce di rispetto, punti di captazione delle acque potabili, ecc.) è necessario tenere conto che anche nelle condizioni meteorologiche ideali si può formare una nube di prodotto che può debordare dall'appezzamento e non colpire il bersaglio (deriva) e quindi occorre organizzarsi in modo tale che la nube irrorante non esca dall'appezzamento trattato. Per quel che riguarda la valutazione ambientale al fine di prevenire il fenomeno di deriva si raccomanda di prestare particolare attenzione alle condizioni del vento e alla scelta degli ugelli.
Elementi particolarmente utili a tal fine vengono riportati nelle Tabelle 5.1 e 5.2 e nel grafico a pagina 62.

TABELLA 5.1
Indicazioni su come operare con diverse velocità del vento e riconoscere visivamente queste ultime

VELOCITÀ DEL VENTO A 0,5 - 1 METRO DAL TERRENO (m/s)	SCALA BEAUFORT (0-12)	SEGNI VISIBILI (SCALA BEAUFORT)	COME OPERARE
0-0,5	0	Il fumo sale verticalmente	Evitare l'irrorazione in giornate calde e assolate
0,5-1	1	Leggero movimento d'aria	Evitare l'irrorazione in giornate calde e assolate
1-2	2	Fruscio delle foglie	Ideali condizioni per l'irrorazione
2-2,5	3	Foglie e ramoscelli in costante movimento	Distribuire prodotti fitosanitari con prudenza
2,5-4	4	Movimento piccoli rami sollevamento polvere	Evitare di distribuire prodotti fitosanitari

Rapporto fra i valori della Scala Beaufort e la velocità del vento in relazione all'altezza dal terreno
(fonte: Bouma, 2007)

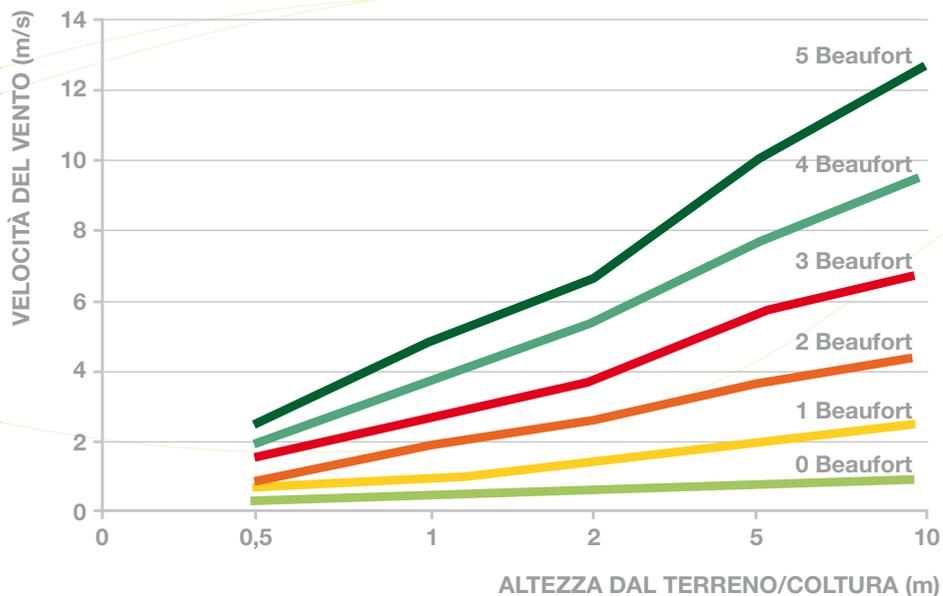



TABELLA 5.2
Grado di polverizzazione delle gocce e rischio deriva
(fonte: TOPPS, 2008)

GRADO DI POLVERIZZAZIONE	VOLUME MEDIO DELLE GOCCE (µm)	GOCCE < 141 µm (% in volume)	RISCHIO DERIVA
Molto fine	< 180	> 57	Medio alto
Fine	183 – 280	20 - 57	Medio
Medio	281 – 429	6 - 20	Medio scarso
Grossolano	430 – 531	3 - 6	Scarso
Molto grossolano	532 – 655	< 3	Molto scarso
Estremamente grossolano	> 655	-	Quasi assente

Polverizzazione troppo fine delle gocce che provoca effetto deriva

Se si effettuano trattamenti alle colture arboree nelle vicinanze di abitazioni, strade, corsi d'acqua e colture confinanti, è opportuno:

- interrompere la distribuzione a fine filare prima delle manovre per procedere al trattamento del filare successivo;
- irrorare il filare confinante solamente verso l'interno dell'impianto.

Nel caso delle colture erbacee va prestata ugualmente attenzione adottando le misure di prevenzione della deriva indicate nel Capitolo 3. In particolare, in concomitanza di aree da proteggere, si deve regolare opportunamente la larghezza di lavoro della barra irroratrice. Chiudere opportunamente i singoli ugelli o le sezioni di barra.

Rispettare sempre i vincoli specificati nelle etichette dei prodotti fitosanitari per tutelare organismi acquatici, piante spontanee, organismi non bersaglio.

Non irrorare le "aree di rispetto" e i corsi d'acqua, i pozzi, le fontane, i canali di scolo e le superfici asfaltate; qualora non sia riportato in etichetta, si consiglia di prevedere nei confronti delle aree di cui sopra una **distanza di rispetto di 2 m per irroratrici per colture erbacee e di 5 m per gli atomizzatori per colture arboree**.

Per la tutela dell'operatore agricolo si ricorda l'importanza dell'utilizzo di appropriati DPI (vedi allegato) nel caso in cui il trattamento non venga effettuato con mezzo dotato di cabina pressurizzata.

5.2 Funzionamento dell'irroratrice

Dispositivo di controllo dell'irroratrice

Per l'impiego corretto dell'irroratrice al fine di prevenire contaminazioni accidentali occorre:

- evitare le situazioni in cui un'irroratrice piena di miscela fitoiatrica rimanga ferma in prossimità di un'area sensibile per un periodo di tempo prolungato;
- non attivare l'erogazione della miscela fitoiatrica quando l'irroratrice è ferma, per esempio per riempire tutte le tubazioni che alimentano gli ugelli, in quanto ciò comporta un sovradosaggio di prodotto nell'area dove avviene questa operazione con il rischio di contaminazione del suolo e delle acque;
- a inizio trattamento impiegare sistemi di ricircolo della miscela sulla barra oppure attivare l'erogazione avanzando con l'irroratrice accettando che vi siano minime aree "sotto dosate";
- non provocare fenomeni di gocciolamento della miscela dalla coltura trattata; tali gocciolamenti possono essere favoriti da:
  - uso di gocce troppo grandi;
  - volumi di distribuzione eccessivi;
  - distanza troppo breve tra ugelli e bersaglio;
- controllare eventuali perdite. In caso di perdite dell'irroratrice (fenomeni di gocciolamento dalle tubazioni/ugelli o di intasamento degli ugelli) si deve interrompere l'erogazione e provvedere alla risoluzione del problema per limitare al minimo le perdite. Effettuare le riparazioni lontano da aree sensibili, preferibilmente in aree attrezzate, avendo cura di indossare adeguati DPI.

Colline marchigiane

Operazioni successive al trattamento

(gestione reflui di fine trattamento, lavaggio attrezzatura e smaltimento rifiuti)

Punti chiave e priorità

- La miscela residua di fine trattamento va gestita in modo razionale e sicuro. Innanzitutto occorre rendere minima questa frazione attraverso un'ottima pianificazione del trattamento e l'adozione di comportamenti corretti e successivamente condizionarla in strutture adeguate (impianti di decontaminazione riconosciuti).
- Ogni tipo di residuo dei trattamenti (rimanenze, acque di lavaggio, prodotti scaduti, contenitori vuoti) deve essere correttamente gestito al fine di evitare danni alle persone, agli animali e all'ambiente.
- È importante eseguire correttamente sia la pulizia esterna che interna dell'irroratrice, a cadenza regolare ma anche in relazione a trattamenti da effettuare su colture differenti o sulla stessa coltura ma con prodotti fitosanitari diversi.
- Le acque di lavaggio devono essere gestite correttamente e non disperse nell'ambiente.
- L'irroratrice va ricoverata in luogo sicuro fuori dalla portata di persone non autorizzate e animali, e in condizioni tali da non provocare rischi di contaminazione dell'ambiente.
- Accertarsi sempre dell'eventuale presenza di specifiche normative locali che regolamentano lo smaltimento dei rifiuti agricoli.

Al termine dell'esecuzione dei trattamenti occorre realizzare una serie di operazioni durante le quali è necessario porre particolare attenzione per evitare possibili contaminazioni:

1. smaltimento della miscela rimasta
2. pulizia interna dell'irroratrice
3. pulizia esterna dell'irroratrice
4. ricovero dell'irroratrice
5. smaltimento dei contenitori vuoti

Gestione delle operazioni sucessive al trattamento
Smaltimento miscela residua
Aspetti strutturali
Aspetti comportamentali
Attrezzature idonee
Aree attrezzate
Impianti decontaminazione aziendali
Smaltimento nel campo
Smaltimento in azienda
Pulizia interna all'irroratrice
Aspetti strutturali
Aspetti comportamentali
Pulizia esterna
Aspetti strutturali
Aspetti comportamentali
Ricovero dell'irroratrice
Smaltimento contenitori vuoti
Deposito dei rifiuti
Smaltimento dei rifiuti prodotti
Adempimenti burocratici (SISTRI)
Contenitori vuoti bonificati
Contenitori non bonificati o con sostanze scadute
Rifiuti derivati da sversamenti accidentali o lavaggi

6.1 Smaltimento miscela residua

Pozzetto di prelievo della miscela all'interno dell'irroratrice

Per limitare la quantità di miscela residua nel serbatoio (*surplus*) è buona norma aver pianificato in modo preciso il volume di distribuzione e aver adottato adeguate procedure di regolazione dell'irroratrice. La conoscenza dell'entità del volume residuo dell'irroratrice permette di avere un'indicazione circa la quantità di acqua pulita necessaria per ottenere un adeguato livello di pulizia della macchina.

La quantità di miscela fitoiatrica residua è ripartita in due frazioni presenti all'interno e all'esterno dell'irroratrice.

Interno dell'irroratrice:

- miscela residua nel serbatoio (*surplus* rispetto a quella necessaria per il trattamento);
- miscela tecnicamente non distribuibile (non aspirabile dalla pompa);
- eventuali depositi di miscela negli angoli morti del serbatoio;
- depositi di prodotto all'interno dei filtri e delle tubazioni.

Esterno dell'irroratrice:

- frazione di miscela fitoiatrica accumulatasi sulla superficie esterna della macchina.

6.1.1 Aspetti strutturali

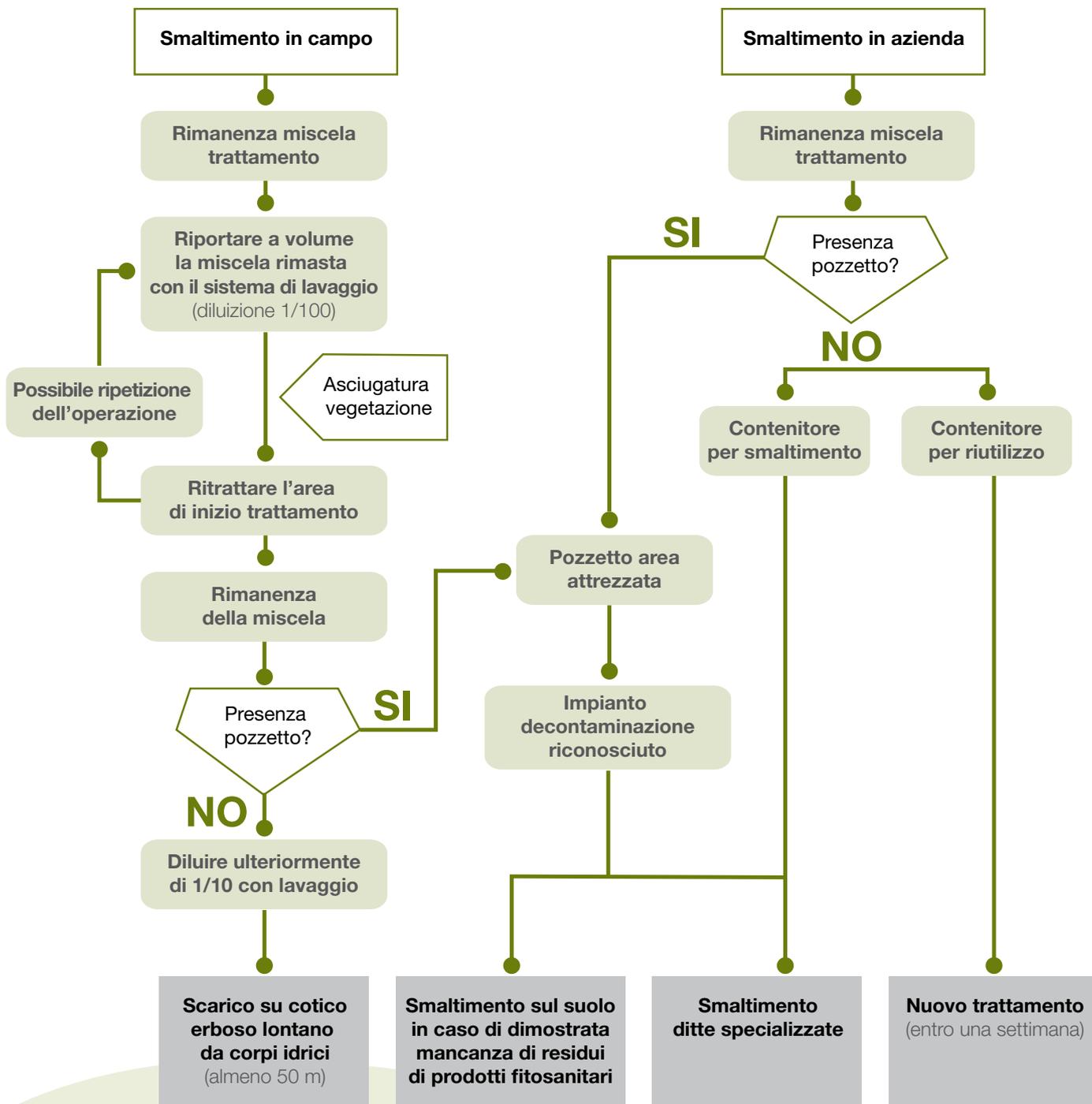
Al fine di ottimizzare la gestione della miscela residua possono essere adottate alcuni soluzioni:

- irroratrici in grado di minimizzare la quantità di miscela residua non distribuibile e dotate di ugelli lava-serbatoio e sistemi lava-impianto per la rimozione dei residui di miscela fitoiatrica che si accumulano negli angoli morti del serbatoio;
- area attrezzata dotata di pozzetto per la raccolta delle acque di lavaggio e della miscela residua;
- impianto di decontaminazione aziendale (comunemente definiti "biobed" – vedi allegato) di tipo fisico (es. Heliosec®) o biologico (es. Biomassbed, Phytobac®) riconosciuti e installati da strutture specializzate. La scelta del sistema di decontaminazione biologica deve essere operata in modo molto oculato, dopo verifica dell'efficacia e della praticità dell'impianto in funzione della realtà agricola su cui andrà inserito. È quindi molto importante utilizzare impianti validati, riconosciuti dalle autorità, e ispezionabili. Dagli impianti di decontaminazione i residui solidi e acquosi possono essere smaltiti come rifiuti speciali pericolosi oppure possono essere scaricati sul suolo qualora sia dimostrata la mancanza di residui di prodotti fitosanitari.

6.1.2 Aspetti comportamentali

La gestione della miscela residua può essere realizzata in differenti modi, in campo e/o in azienda, in funzione delle strutture presenti.

Miscela non distribuibile - smaltimento in campo

Il residuo in botte viene ridistribuito sull'appezzamento. Se i calcoli effettuati per preparare la miscela sono corretti, non verrà superato il dosaggio stabilito per ettaro. Al termine del trattamento con il lavaggio interno della botte si porta il livello al volume desiderato. La diluizione deve risultare almeno 1/100. A questo punto occorre attendere l'asciugatura delle parti vegetali e si procede nuovamente al trattamento. Successivamente la quantità rimasta può essere scaricata sull'area attrezzata dotata di pozzetto per la raccolta delle acque reflue o ulteriormente diluita (1/10)

Indicazioni per la corretta gestione delle acque reflue di fine trattamento

e distribuita su un'area dell'azienda caratterizzata da terreno compatto e coperta da un cotico erboso naturale, ad almeno 50 m di distanza dai corpi idrici.

Miscela non distribuibile - smaltimento in azienda

Pozzetto di raccolta delle acque

La miscela residua può essere scaricata:

- nel pozzetto di raccolta delle acque dell'area attrezzata:
  - successivamente prelevata da una società specializzata per la raccolta e lo smaltimento di rifiuti speciali pericolosi, oppure
  - convogliata in idoneo sistema di decontaminazione (biobed) che, in funzione della tipologia, può prevedere lo smaltimento delle acque decontaminate direttamente su suolo;
- in un contenitore che verrà ritirato da società specializzate per la raccolta e lo smaltimento di rifiuti speciali pericolosi;
- se la miscela non è diluita, recuperata in un contenitore per il riutilizzo (da effettuarsi entro una settimana).

È inoltre possibile la soluzione in cui, anche se non dotati di apposita area attrezzata con pozzetto di raccolta delle acque reflue, la miscela non distribuibile venga direttamente immessa in un sistema di decontaminazione (biobed).

6.2 Pulizia interna dell'irroratrice

Il lavaggio interno deve essere effettuato quando:

- si cambia coltura e/o se il prodotto fitosanitario impiegato per la coltura precedente non è registrato per la successiva che si va a trattare o può dare problemi di fitotossicità;
- se la miscela residua avanzata nell'irroratrice comporta rischi di intasamento dei filtri e degli ugelli o di altri malfunzionamenti della macchina.

È possibile non effettuare il lavaggio interno se non si cambia coltura e nel caso in cui i trattamenti successivi vengano effettuati a distanza di poche ore (compatibilmente con il tipo di formulato). È importante prestare attenzione anche agli intervalli di sicurezza nel caso in cui rimanga della miscela nella botte e si voglia trattare un'altra coltura sulla quale cambia questo valore. In tal caso è sempre opportuno lavare l'irroratrice.

Operativamente il lavaggio interno abbinato al riutilizzo in campo della miscela residua dovrebbe essere condotto nel modo seguente:

- tenere attivati gli ugelli fino a che la pompa non aspira aria;
- diluire la miscela residua nella macchina con un volume d'acqua pulita pari ad almeno 100 volte il residuo stesso;
- far circolare il residuo diluito in tutte le parti del circuito idraulico, attivando opportunamente tutte le funzioni, senza attivare gli ugelli;
- attivare gli ugelli e irrorare la miscela diluita in campo fino a che la pompa non aspira aria;
- ripetere l'operazione utilizzando un volume d'acqua 10 volte superiore al residuo rimasto;
- gestire il residuo di miscela diluita che al termine rimane ancora sul fondo del serbatoio (volume non aspirabile dalla pompa) rispettando le indicazioni presenti nello schema di pagina 68.

Una frequenza eccessiva dei lavaggi interni dell'irroratrice può generare volumi molto elevati di reflui. Se la pulizia interna non viene mai eseguita, d'altra parte, si possono verificare danni ai componenti della macchina, intasamento degli ugelli e altri malfunzionamenti. Di conseguenza si deve organizzare un calendario per il lavaggio dell'irroratrice in modo da contenere i volumi di reflui da gestire. Seguire le istruzioni del costruttore e le indicazioni in etichetta, se riportate, su come effettuare la pulizia.

6.2.1 Aspetti strutturali

Ugello di tipo rotativo utilizzato per risciacquare internamente il serbatoio delle macchine irroratrici

Per la pulizia interna dell'irroratrice è importante disporre di un impianto specifico (serbatoio e circuito) in grado di realizzare l'operazione in sicurezza.
Tutti i dispositivi per la pulizia interna (ma anche esterna) presenti sulle macchine irroratrici devono essere alimentati con acqua pulita. Quest'ultima può essere contenuta in un serbatoio ausiliario montato sulla macchina irroratrice, generalmente di capacità pari al 10% del volume del serbatoio principale, oppure può essere prelevata dalla rete idrica. Nel primo caso è più semplice effettuare le operazioni di pulizia dell'irroratrice direttamente in campo, nel secondo caso ciò è possibile solo se si dispone di una presa d'acqua in prossimità del campo stesso e, pertanto, è più frequente che il lavaggio dell'irroratrice venga eseguito presso il centro aziendale.
Per risciacquare internamente il serbatoio delle macchine irroratrici vengono generalmente utilizzati uno o più ugelli di tipo rotativo, in grado di erogare un getto in volume a 360°. L'obiettivo è quello di colpire con il getto tutte le superfici interne del serbatoio e di facilitare quindi la rimozione dei residui presenti al termine del trattamento. In funzione della conformazione e delle dimensioni del serbatoio, possono essere installati uno o più ugelli lava-serbatoio, posizionati opportunamente. Generalmente, tali ugelli operano a pressioni comprese tra 4 e 15 bar con portate dell'ordine di qualche decina di litri al minuto.
Se la macchina non è provvista di ugelli lava-serbatoio si può impiegare una lancia a mano oppure ad alta pressione (idropulitrice).
È buona pratica erogare la miscela diluita attraverso gli ugelli con la macchina ferma su un'area attrezzata, utilizzando ugelli molto grandi (es. quelli impiegati per i fertilizzanti liquidi).

6.2.2 Aspetti comportamentali

Le operazioni di pulizia interna della macchina effettuata direttamente in campo coincidono con quelle di smaltimento in campo della miscela non distribuibile di cui al punto 6.1.2. Per eseguire le operazioni correttamente è preferibile disporre di un'irroratrice equipaggiata con serbatoio lava-impianto, ugello/i lava-serbatoio, valvola a tre vie per escludere il ricircolo dalla pompa al serbatoio.
Occorre preferibilmente seguire le seguenti fasi di lavoro (TOPPS, 2010):

- innanzitutto è necessario verificare che il residuo di miscela fitoiatrica sia ridotto (possibilmente solo quello non aspirabile dalla pompa), quindi si può procedere ad effettuare il risciaquo interno del serbatoio alimentando la pompa con acqua pulita del serbatoio lava-impianto

Dispositivo di controllo dei circuiti dell'irroratrice

e attivando gli ugelli lava-serbatoio; in questa fase è bene lasciare la valvola a tre vie del circuito idraulico in posizione tale che il liquido ricircoli verso il serbatoio stesso. La miscela ancora presente nel serbatoio verrà così diluita;

- dopo aver chiuso il ricircolo nel serbatoio e riattivato l'alimentazione della pompa dal serbatoio principale, procedere all'erogazione della miscela diluita attraverso gli ugelli, distribuendola direttamente sulla coltura, così come indicato al punto 6.1.2. Rimarrà nel serbatoio un residuo di miscela diluita pari al volume non aspirabile dalla pompa;
- ripetere l'operazione mantenendo chiuso il ricircolo nel serbatoio, alimentare la pompa con il serbatoio lava-impianto, fare circolare acqua pulita nel circuito idraulico e attivare gli ugelli, distribuendo sempre il liquido di lavaggio sulla coltura.

Pulire sempre l'irroratrice al termine dell'ultimo trattamento, quando si prevede un successivo lungo periodo di inattività della macchina.
Verificare l'eventuale presenza di indicazioni specifiche sull'etichetta del prodotto fitosanitario utilizzato.

6.3 Pulizia esterna dell'irroratrice

I requisiti minimi per il livello di pulizia esterna dell'irroratrice devono garantire che le irroratrici (e le relative macchine motrici accoppiate) possano essere impiegate, mantenute e ricoverate in condizioni di sicurezza ed è pertanto raccomandabile che, periodicamente, la macchina irroratrice sia risciacquata esternamente.
Nei casi degli atomizzatori e delle barre irroratrici equipaggiate con manica d'aria, ove la contaminazione esterna dell'irroratrice è maggiore, la pulizia esterna deve essere fatta con maggiore frequenza. Infatti, in questi casi le gocce erogate aderiscono fortemente sia alla vegetazione trattata che alla superficie della macchina.

Area aziendale dedicata alla pulizia dell'irroratrice

In generale la cadenza della pulizia esterna dell'irroratrice dipende da:

- frequenza dei trattamenti e periodo di picco degli stessi;
- tipo di coltura/e;
- prodotti fitosanitari utilizzati;
- luogo di ricovero dell'irroratrice (all'aperto, su una piazzola attrezzata, sotto una tettoia);
- livello di polverizzazione delle gocce normalmente impiegato;
- tipo di irroratrice (es. con o senza ventilatore).

In generale effettuare la pulizia esterna:

- seguendo le indicazioni riportate nel manuale di manutenzione e utilizzo dell'irroratrice;
- almeno al termine di ogni periodo di utilizzo intensivo;

- al termine della giornata lavorativa quando si prevede successivamente un lungo periodo di inutilizzo della macchina.

6.3.1 Aspetti strutturali

Per effettuare la pulizia esterna dell'irroratrice i dispositivi necessari sono sostanzialmente le lance a mano, generalmente a bassa pressione, le spazzole e le idropulitrici. Le lance e le spazzole possono essere alimentate dal serbatoio lava-impianto oppure possono essere collegate alla rete idrica aziendale. Generalmente le lance a mano e le idropulitrici forniscono risultati migliori rispetto alle spazzole (Tab. 6.1).

TABELLA 6.1
Confronto tra diverse attrezzature per la pulizia esterna dell'irroratrice in termini di volume d'acqua impiegato e residuo rimosso (fonte: DEIAFA)

ATTREZZATURA	ACQUA E TEMPO IMPIEGATI	RESIDUO RIMOSSO
Spazzola	160 l - 15 min	64,0%
Lancia	70 l - 30 min	69,3%
Idropulitrice	70 l - 20 min	75,5%

Se l'irroratrice è equipaggiata con un dispositivo per effettuare il lavaggio esterno assicurarsi che l'operazione venga effettuata in luogo idoneo: area attrezzata o specificatamente dedicata, o cotico erboso perenne, in piano e distante almeno 50 metri da corpi idrici superficiali e da pozzi. Questa soluzione non è praticabile nelle zone sensibili e vulnerabili. Nel secondo caso, ovvero lavaggio su cotico erboso, si raccomanda di effettuare tale operazione al termine di ogni ciclo di trattamenti.
Se appositamente realizzati e autorizzati, possono essere utilizzati come aree per il lavaggio anche alcuni dei sistemi di decontaminazione biologica precedentemente richiamati (es. biobed - vedi allegato) sui quali possa essere sistemata la macchina irroratrice. Tenere comunque queste aree fuori dalla portata delle persone non autorizzate e dei bambini.
È anche possibile utilizzare prodotti specifici per la pulizia dell'irroratrice idonei e biodegradabili per facilitare le operazioni. Sono generalmente dei tensioattivi che, addizionati all'acqua pulita del lava-impianto, possono facilitare la decontaminazione della macchina.

6.3.2 Aspetti comportamentali

È consigliabile effettuare la pulizia immediatamente dopo l'esecuzione del trattamento; diversamente potrà occorrere un maggior quantitativo di acqua pulita per decontaminare l'attrezzatura. La regolare pulizia dell'irroratrice e il suo corretto ricovero contribuiranno alla durata della macchina. Non rimuovere i depositi esterni accumulatisi sull'irroratrice subito dopo aver eseguito il trattamento può comportare un'elevata contaminazione dell'area dove la macchina viene ricoverata, può danneggiare parti dell'attrezzatura e può rappresentare un pericolo per le persone.
Le parti più importanti da pulire sono: barra, parti intorno agli ugelli, ventilatore e convogliatori/bocchette dell'aria e ruote. I depositi esterni sull'irroratrice e sul trattore si accumulano nel tempo, soprattutto impiegando gocce più fini, elevate altezze di lavoro della barra e operando su terreni fangosi.
Infine, è importante evitare di rimuovere il grasso dai punti di articolazione della macchina.

> Pulizia esterna dell'irroratrice effettuata in campo

Questa operazione può essere eseguita in campo, avendo cura di evitare le aree in prossimità di corsi d'acqua o di zone sensibili alla contaminazione (es. aree protette) e di non ripetere durante l'anno tale operazione sistematicamente nello stesso luogo.
Per eseguire l'operazione correttamente è preferibile disporre di un'irroratrice equipaggiata con serbatoio lava-impianto e lancia per il lavaggio esterno collegata al lava-impianto.
Dopo aver concluso le tre fasi relative alla pulitura interna, nel serbatoio lava-impianto deve essere ancora presente una quantità d'acqua sufficiente a risciacquare esternamente l'irroratrice con la lancia a mano. Se eseguita correttamente, tutta questa procedura consente di riportare la macchina irroratrice in azienda sostanzialmente pulita.

6.4 Ricovero dell'irroratrice

Le irroratrici dopo l'uso devono essere ricoverate in luogo sicuro, fuori dalla portata di persone non autorizzate e animali, e non devono presentare rischi per la contaminazione dell'ambiente.

- Ricoverare le irroratrici pulite sotto un tetto, proteggendole da possibili danni da gelo, fuori dalla portata dei bambini e lontano dai magazzini di stoccaggio dei prodotti alimentari.
- Se l'irroratrice è ricoverata all'aperto, parcheggiarla in un'area appositamente dedicata.
- L'area di ricovero può essere idonea anche per le operazioni di manutenzione e riparazione:
  - evitare di eseguire le riparazioni in campo ma effettuarle preferibilmente nel cortile aziendale, in un'area opportunamente attrezzata;
  - svuotare l'irroratrice (pompa e filtri) prima di iniziare la riparazione ed effettuare l'intervento in un'area in cui sia vietato l'accesso ai non addetti ai lavori.

6.5 Smaltimento dei contenitori vuoti e/o dei prodotti revocati

Tutti i rifiuti prodotti dall'attività agricola sono classificati come rifiuti speciali. Un'ulteriore classificazione dei rifiuti è in funzione della loro pericolosità: non pericolosi e pericolosi.
Ad esempio i contenitori di prodotti fitosanitari vuoti e bonificati sono rifiuti speciali non pericolosi mentre i residui di miscela di prodotti fitosanitari e i prodotti fitosanitari revocati sono rifiuti speciali pericolosi (Tab. 6.2)

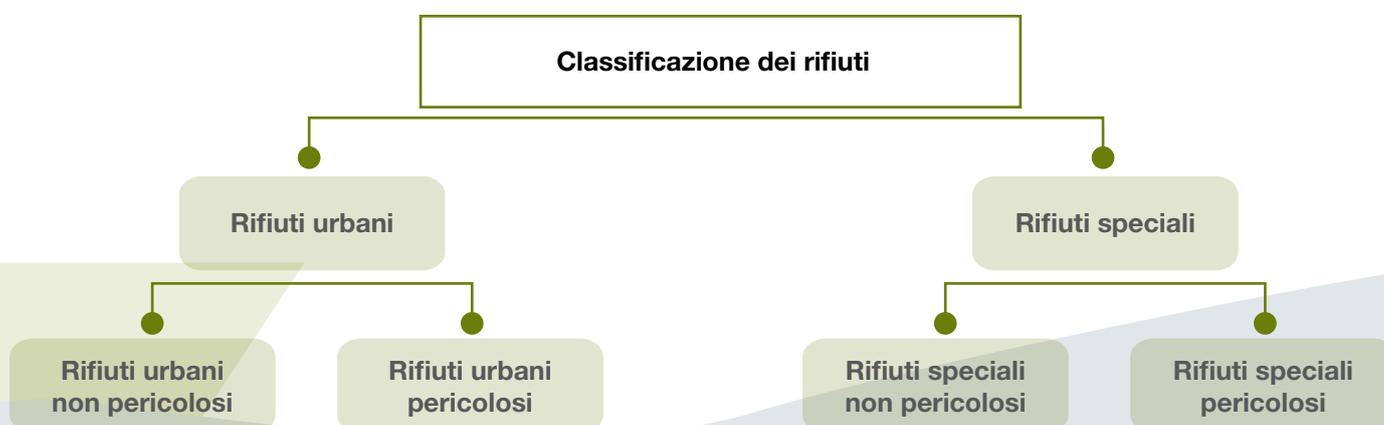
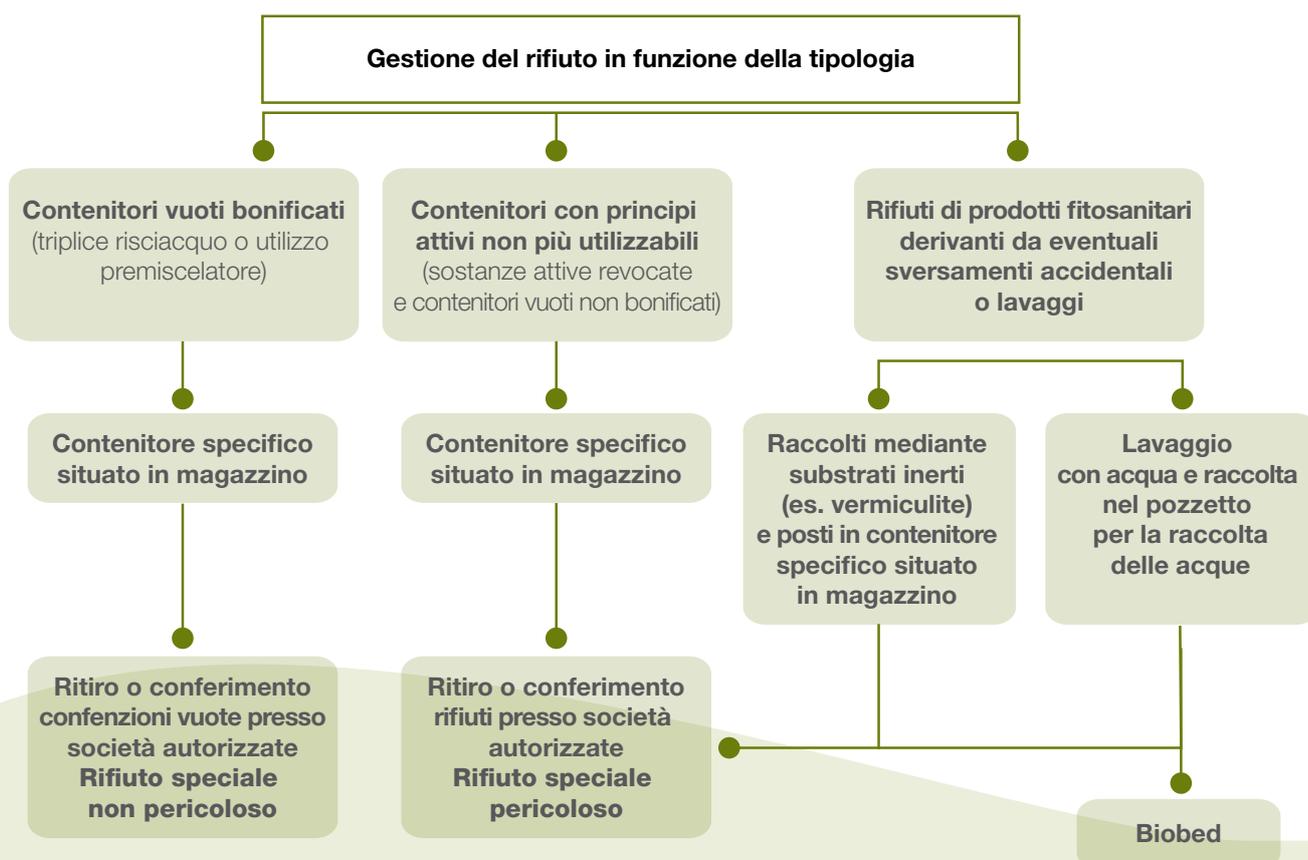



TABELLA 6.2
Esempi di rifiuti speciali non pericolosi e di rifiuti speciali pericolosi

RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI	RIFIUTI SPECIALI PERICOLOSI
Imballaggi	Olii esausti
Film in polietilene per copertura serre e pacciamatura	Batterie
Reti per filari e/o grandine deteriorate o spaghi	Filtri olio
Tubi per l'irrigazione, manichette	Lampade al neon per zootecnia
Cassette per frutta e verdura riutilizzabili	Contenitori vuoti prodotti fitosanitari non bonificati
Rottami metallici	Residui di miscela di prodotti fitosanitari
Pneumatici usati	Prodotti fitosanitari revocati
Fasciature/reti per rotoballe	
Contenitori vuoti prodotti fitosanitari bonificati (dove permesso dalla legislazione regionale)	

Lo smaltimento non corretto di confezioni contenenti residui di prodotti fitosanitari, miscele residue del trattamento, acque di lavaggio, prodotti revocati, ecc., sono cause di contaminazione non solo delle acque ma anche dei suoli e possono provocare contaminazioni anche all'uomo e agli animali.
È importante quindi rendere minimi i rifiuti e i prodotti reflui legati ai prodotti fitosanitari. Per fare ciò occorre adottare i seguenti principi:

- conservare nel magazzino soltanto le quantità di prodotti fitosanitari necessarie per l'utilizzo corrente (massimo due cicli colturali);
- pianificare sempre le attività legate alla distribuzione dei prodotti fitosanitari;
- utilizzare irroratrici che siano in grado di rendere minimo il volume di miscela non distribuibile e utilizzare la miscela residua avanzata nel serbatoio;
- utilizzare i dati della taratura, della superficie da trattare e le indicazioni riportate in etichetta per calcolare esattamente le quantità di acqua e di prodotto fitosanitario necessarie per l'esecuzione del trattamento.

Al fine di gestire i rifiuti prodotti in linea con la normativa vigente è necessario considerare le seguenti 3 fasi:

1. Deposito temporaneo del rifiuto
2. Smaltimento
3. Adempimenti burocratici

6.5.1 Deposito temporaneo

Cassonetto per lo stoccaggio temporaneo dei contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari

Un tempestivo ed efficiente "deposito" dei rifiuti contenenti residui di prodotti fitosanitari è fondamentale per prevenire contaminazioni.

I rifiuti vanno raggruppati in un ambiente o locale che abbia requisiti tali da impedirne la dispersione, contaminazione di suolo e acque, inconvenienti igienico-sanitari o in generale danni a cose o a persone. Nel deposito temporaneo i rifiuti devono essere raggruppati per tipi omogenei, quali ad esempio i rifiuti di plastica, gli imballaggi, ecc. Il deposito deve essere costituito nel luogo di produzione dei rifiuti.

Inoltre, i rifiuti devono essere raccolti e avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo le seguenti modalità:

- **rifiuti Speciali Non Pericolosi:** con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito, quando il quantitativo di rifiuti pericolosi in deposito raggiunga i 20 metri cubi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- **rifiuti Speciali Pericolosi**: con cadenza almeno bimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito, quando il quantitativo di rifiuti pericolosi in deposito raggiunga i 10 metri cubi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi i 10 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

In ogni caso è buona norma riporre i rifiuti prodotti (contenitori vuoti prodotti fitosanitari, filtri, batterie, ecc.) in diversi contenitori a seconda delle diverse tipologie in un luogo idoneo e apporre su questi contenitori apposita segnaletica che ne identifichi il contenuto.

6.5.2 Smaltimento dei contenitori di prodotti fitosanitari

I contenitori dei prodotti fitosanitari una volta svuotati del loro contenuto non debbono essere riutilizzati per nessun motivo, ma vanno smaltiti in modo sicuro e legale. Non vanno comunque smaltiti utilizzando i normali cassonetti per i rifiuti urbani e nemmeno bruciati o interrati.

Lo smaltimento può essere diversificato in relazione al tipo di rifiuto che è da smaltire:

- Contenitori vuoti bonificati.
- Contenitori con principi attivi non più utilizzabili.
- Rifiuti di prodotti fitosanitari derivanti da eventuali sversamenti o lavaggi.

In ogni caso, l'onere per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti speciali, in base a quanto dispone il D.Lgs. 152/06, è a carico di chi ha prodotto il rifiuto.

> Smaltimento dei contenitori vuoti bonificati

Il presupposto di base per una gestione meno onerosa e rispettosa dell'ambiente e della salute dei cittadini e degli utilizzatori stessi è che i contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari siano bonificati prima di procedere al loro deposito e successivo smaltimento.

Sistema per il lavaggio interno dei barattoli (Rinçotop®)

Il trattamento di bonifica è finalizzato a rimuovere i residui di prodotto fitosanitario dal contenitore e può essere effettuato con le seguenti modalità:

- Lavaggio con acqua per rimuovere la massima quantità possibile di prodotto. Si considera idoneo il lavaggio che avvenga mediante almeno tre risciacqui consecutivi o mediante l'uso di specifiche attrezzature meccaniche. Il residuo liquido del lavaggio va utilizzato soltanto nella miscela del prodotto fitosanitario. Qualora l'utilizzo delle acque di lavaggio fosse reso impossibile, tali acque vanno smaltite come rifiuti speciali pericolosi. Il lavaggio è considerato procedura idonea e sufficiente se riferito a contenitori vuoti di plastica, di metallo e anche di carta, purché internamente plastificati.

  È possibile utilizzare due procedure per un corretto lavaggio:
  - Lavaggio manuale o triplice risciacquo:
    - **A** immettere un quantitativo di acqua pulita pari a circa il 20% del volume del contenitore;
    - **B** chiudere il contenitore;
    - **C** agitare bene avendo cura di accertarsi che l'acqua interessi tutte le parti del contenitore (es. manico) ed evitando il contatto con il liquido;
    - **D** trasferire il refluo nell'irroratrice o smaltire come rifiuto speciale pericoloso;
    - **E** far sgocciolare il contenitore.

  Tale procedura deve essere ripetuta almeno 3 volte.
  - Lavaggio meccanico (con ugello lava-barattolo):
    - **A** necessario una portata d'acqua minima di 4,5 litri/minuto;
    - **B** pressione di almeno 3 bar (consigliato 6 bar);
    - **C** tempo di lavaggio di almeno 40 secondi;
    - **D** tempo di sgocciolamento di almeno 60 secondi.

  Anche in questo caso il refluo prodotto deve essere trasferito nell'irroratrice o smaltito come rifiuto speciale pericoloso.
- Nel caso di contenitori di carta, internamente non plastificati, è necessario uno scuotimento sul recipiente in cui si prepara la miscela per liberarli della residua parte di prodotto fitosanitario ancora contenuto.

Durante la bonifica l'operatore deve utilizzare idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI).

Ai fini della gestione, i contenitori vuoti una volta bonificati vengono considerati come rifiuti speciali non pericolosi ove la legislazione locale lo permetta.
I contenitori vuoti e bonificati devono essere riposti in appositi sacchi chiusi ermeticamente e provvisti di etichetta sulla quale vanno indicati gli estremi identificativi del produttore. Tali sacchi devono essere conferiti a smaltitori autorizzati o, ove la legislazione locale lo permetta, a stazioni ecologiche opportunamente attrezzate gestite dal Comune o da soggetti privati.

> Contenitori con principi attivi non più utilizzabili oppure contenitori vuoti non bonificati

I rifiuti, ai fine gestionali, sono classificati come speciali pericolosi. Devono essere conferiti agli smaltitori tramite trasportatori autorizzati o, in via eccezionale, è ammesso il trasporto dei rifiuti speciali pericolosi, nella quantità massima di 30 kg o 30 litri da parte del produttore iniziale.

> Rifiuti di prodotti fitosanitari derivanti da eventuali sversamenti o lavaggi

La miscela residua e le acque di lavaggio delle attrezzature sono da considerarsi rifiuti speciali pericolosi, non possono essere immessi in fognatura o in un corpo idrico ricettore, ma vanno conferiti a trasportatori autorizzati ed essere correttamente smaltiti secondo le procedure definite dalla vigente normativa (D.Lgs. 152/06).
Le miscele fitoiatriche di composizione/concentrazione sconosciuta o incerta, come quelle derivanti dalla raccolta delle perdite avvenute nel magazzino dei prodotti fitosanitari, possono essere:

- sottoposte a trattamento in azienda (es. biobed);
- conferite a una società autorizzata per lo smaltimento.

Preferibilmente i reflui di prodotti fitosanitari si devono conservare in appositi contenitori a tenuta, isolati dal pavimento. Se interrati, tali serbatoi, si consiglia che siano provvisti di doppia parete.

- Non riutilizzare le miscele residue in aree a rischio di allagamenti (con frequenza almeno di uno ogni dieci anni), dove vi siano punti di captazione dell'acqua potabile o pozzi, in aree declivi prospicienti corsi d'acqua o in presenza di suoli sensibili all'erosione. La distribuzione di tali frazioni di miscela diluita non deve avere alcun tipo di effetto biologico indesiderato su qualsivoglia coltura.

Sistema per la gestione dei reflui di prodotti fitosanitari. (Heliosec®)

6.5.3 Adempimenti burocratici (SISTRI)

Con il D.M. 9 Luglio 2010 nasce il nuovo sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti denominato SISTRI. Il SISTRI semplifica le procedure e gli adempimenti, riducendo i costi sostenuti dalle imprese e gestendo in modo innovativo ed efficiente un processo complesso e variegato con garanzie di maggiore trasparenza, conoscenza e prevenzione dell'illegalità. Sono stati sostituiti Registro di carico/scarico, Formulario di identificazione dei rifiuti, Modello Unico di Dichiarazione ambientale con un portale web e dispositivi elettronici.
È un sistema elettronico che consente la tracciabilità dell'intera filiera dei rifiuti speciali. Ogni rifiuto speciale viene seguito in qualsiasi fase della filiera produttiva, senza possibilità di occultamento.
A tale sistema è obbligatoria l'iscrizione per:

- "Produttori di Rifiuti Speciali Pericolosi";
- "Produttori di Rifiuti Speciali Non Pericolosi con più di 10 dipendenti" (sotto i dieci dipendenti l'iscrizione è facoltativa).

Il sistema si basa su un portale web e su dispositivi elettronici che permettono la gestione della tracciabilità del rifiuto.
I dispositivi elettronici che vengono utilizzati sono:

- dispositivo USB che consente l'autenticazione e la compilazione delle schede SISTRI per la movimentazione dei rifiuti prodotti da parte del produttore del rifiuto;
- *black box* presenti sui mezzi di trasporto dei rifiuti che consentono la tracciabilità del rifiuto in tempo reale;
- apparecchiature di sorveglianza all'ingresso delle discariche.

Gli adempimenti dei produttori dei rifiuti agricoli potranno essere svolti anche dalle Associazioni di Categoria anche se la responsabilità delle informazioni riportate nelle schede SISTRI sarà sempre del produttore. Si consiglia comunque di usufruire del supporto di un'Associazione di Categoria per adempiere agli obblighi del SISTRI.

Allegati

Allegato 1

Sistemi di sicurezza per l'utilizzo dei prodotti fitosanitari e modalità di prevenzione della salute

Operatore equipaggiato con tutti i Dispositivi di Protezione Individuale necessari per un trattamento fitosanitario

Un prodotto fitosanitario, se non utilizzato secondo quanto riportato in etichetta e seguendo le buone pratiche agricole, può comportare un rischio chimico più o meno elevato per i lavoratori in funzione della tossicità e delle caratteristiche di pericolosità intrinseche del prodotto fitosanitario, dei livelli e della durata dell'esposizione, del grado di assorbimento per inalazione, contatto ed ingestione nonché delle modalità e della frequenza d'uso.

Spesso la routine lavorativa comporta un'eccessiva confidenza degli operatori con le attività più pericolose che, a sua volta, determina un aumento di eventi incidentali che possono scaturire in infortuni sul lavoro.

Le operazioni che espongono gli agricoltori ai prodotti fitosanitari iniziano con la preparazione della miscela, proseguono con l'applicazione dei prodotti fitosanitari e con la decontaminazione dei mezzi irroranti. Non sono inoltre da sottovalutare le lavorazioni compiute nei cosiddetti tempi di rientro senza l'ausilio delle protezioni dal rischio chimico, cioè gli interventi agronomici eseguiti durante la stagione, negli appezzamenti trattati, così come anche le attività di consulenza e di monitoraggio effettuate dai tecnici fitoiatri. Questi ultimi, tra l'altro, sono esposti a rischi non sempre pienamente identificabili in via preventiva, anche a causa degli scenari variabili e preliminarmente indefinibili in cui operano.

È comunque fondamentale che gli addetti del settore utilizzino i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), specifici per l'esposizione a prodotti fitosanitari, durante tutte le attività in cui possono venire a contatto, direttamente o indirettamente.

In linea di principio tutti gli acquirenti e utilizzatori di prodotti fitosanitari devono adottare le misure preventive e protettive più avanzate al fine di tutelare la propria salute, la propria sicurezza e quella dei propri collaboratori. In particolare nelle

aziende agricole deve essere applicata rigorosamente la normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, cioè il D.Lgs. 81/08 e successive integrazioni (D.Lgs. 106/09), dove è stata inserita tutta la normativa previgente in materia di igiene del lavoro e prevenzione infortuni.

> Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per la protezione dall'esposizione a prodotti fitosanitari

In ottemperanza alla legislazione vigente (D.Lgs. 475/92), i DPI sono suddivisi, in funzione della gravità dei rischi da cui ci si deve proteggere, in 3 categorie riconoscibili dalle seguenti marcature che devono essere riportate sul DPI stesso:

Marcatura	Categoria
1ª Cat CE	**1ª categoria:** vi appartengono i DPI di progettazione semplice, destinati a proteggere dai danni di lieve entità; sono concepiti in modo tale che chi li indossa possa valutarne l'efficacia e percepire, prima di riceverne danno, il progressivo verificarsi di effetti lesivi.
2ª Cat CE	**2ª categoria:** vi appartengono i DPI che non rientrano nelle altre due categorie.
3ª Cat 0000	**3ª categoria:** vi appartengono i DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare dai rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente; sono concepiti in modo tale che la persona che li indossa non possa percepire tempestivamente il verificarsi di effetti lesivi.

Alla 3ª categoria appartengono i DPI per la protezione da agenti chimici pericolosi come i prodotti fitosanitari.

Per l'impiego dei DPI di 3ª categoria, oltre all'informazione e alla formazione dell'utilizzatore (legalmente sufficienti per i DPI di 1ª e 2ª categoria, tranne che per i DPI per l'udito), è obbligatorio anche l'addestramento all'uso. Inoltre, per la scelta del dispositivo stesso, soprattutto in merito alla protezione delle vie respiratorie, l'addestramento deve essere svolto da un tecnico competente, cioè da un tecnico che conosca le caratteristiche costruttive e di vestibilità di quel particolare DPI e che abbia già svolto attività di addestramento per lo specifico DPI che verrà indossato dall'operatore agricolo.

> Indumenti per la protezione del corpo

Per la protezione cutanea del corpo, degli arti superiori e inferiori sono disponibili: tute, guanti e stivali.

Tuta protettiva per prodotti chimici, dalla lettura dell'etichetta si può identificare il livello di protezione fornito

● Le tute

Le tute specifiche per la protezione del corpo da sostanze chimiche possono essere di diversa fattura e di qualsiasi materiale purché certificate per il rischio chimico.

Gli indumenti vengono classificati in sei tipi, contraddistinti da una numerazione e dai relativi pittogrammi, in funzione della prestazione offerta nei confronti degli agenti chimici pericolosi sulla base della loro condizione fisica (gassosa, solida o liquida), della quantità e della pressione.

Nel caso dei prodotti fitosanitari, gli indumenti dovranno essere caratterizzati dal **tipo 3**, a tenuta di getti di liquido a pressione, dal **tipo 4**, a tenuta di spruzzi-spray, dal **tipo 5**, a tenuta di particelle - polveri e dal **tipo 6**, a tenuta di schizzi di liquidi chimici (schema della classificazione a pagina 81).

Si ritiene sovrabbondante nelle più comuni pratiche

fitosanitarie indossare tute del tipo 1 (a tenuta stagna di gas) e del tipo 2, anche se non a tenuta stagna ai gas, che abbinate con gli autorespiratori sono particolarmente idonee nell'uso di gas tossici o di trattamenti fitosanitari in ambienti chiusi (ad esempio in serra).

Classificazione dei DPI utilizzabili nelle pratiche fitoiatriche in funzione del tipo di esposizione

Sostanzialmente, alla numerazione massima (tipo 6) corrisponde una protezione minore, a parità di condizione fisica dell'agente pericoloso. Nelle comuni pratiche fitosanitarie, il tipo 3 (per la tenuta di getti di liquido a pressione) abbinata ai tipi 4, 5, 6 costituisce una garanzia per la tenuta dei liquidi ed è comunque utilizzabile in tutte le più comuni pratiche fitoiatriche dove non si possano escludere frequenti esposizioni cutanee. Pertanto, in funzione del tipo d'esposizione cutanea a prodotti fitosanitari, un agricoltore può scegliere la tuta più adatta alla propria tipologia di attività lavorativa.
Le tute monouso in vari strati di polipropilene o altro materiale adatto allo scopo, ovvero costituite dai cosiddetti tessuti-non-tessuti, devono essere smaltite dopo un solo impiego o, se precisato dalla nota informativa, possono essere impiegate per un breve periodo di tempo (tute ad uso limitato, senza pulitura). I capi più confortevoli, e più facilmente reperibili sul mercato, sono quelli in tessuto-non-tessuto che hanno minor resistenza meccanica ma sono leggeri e flessibili.

Classificazione delle tute in funzione del livello di protezione fornito

È sempre consigliabile informarsi sull'eventuale necessità di indossare il vestiario sotto l'indumento di protezione, a seconda del tipo di tessuto di cui è costituito. Complessivamente le tute devono coniugare, per quanto possibile, la protezione dal rischio chimico con un livello di comfort e di resistenza allo strappo accettabili.

A proposito di confortevolezza, è necessario effettuare un'attenta valutazione della taglia dell'indumento che viene identificata da almeno due misure di riferimento del corpo dell'utilizzatore: la circonferenza del torace e l'altezza, oppure il giro vita e l'altezza.

Guanti impermeabili di 3ª categoria

● **I guanti**

Per quanto riguarda i guanti, vengono previsti alcuni requisiti di base (facoltativi e non) da conferire in fase di progettazione che riguardano diverse caratteristiche tra cui innocuità, resistenza alla penetrazione dell'acqua, destrezza, ecc. In merito alla protezione da sostanze chimiche, legate all'uso di prodotti fitosanitari, i guanti devono essere dotati di adeguata copertura del polso, resistenti alla permeazione ed alla penetrazione delle sostanze, resistenti all'abrasione e specifici per la manipolazione delle sostanze chimiche pericolose (3ª categoria).
I materiali più comunemente impiegati sono il neoprene e la gomma di nitrile.
Alcune tipologie di guanti sono costituite da due strati di materiali diversi contraddistinti da due colori; lo strato esterno deve essere tassativamente impermeabile, resistente e di colore più scuro rispetto alla parte interna che, invece, è di materiale più leggero e di colore chiaro. Questa caratteristica è funzionale per la sostituzione del guanto poiché l'eventuale lacerazione del materiale esterno, il solo che fornisce reale protezione dalle sostanze tossiche, verrà evidenziata dalla differenza di colore dei due strati.
Per assorbire il sudore e migliorare il comfort, può essere opportuno indossare anche sottoguanti di cotone; alcuni modelli in commercio sono già provvisti di rivestimento interno in cotone.
I guanti devono essere indossati dal momento in cui si apre la confezione del prodotto da manipolare, per tutte le operazioni successive e anche quando si eseguono attività lavorative a contatto con la vegetazione trattata.

Stivali impermeabili in materiale elastomerico

● **Gli stivali**

Per quanto concerne gli stivali devono essere in materiale elastomerico (gomma), e dotati di un certo spessore. Anche in questo caso i materiali costituenti devono assicurare resistenza alla penetrazione, alla permeazione e alla degradazione in relazione agli agenti chimici (requisiti relativi alle calzature impermeabili).

> La protezione delle vie respiratorie, del capo e degli occhi

Per la protezione delle vie respiratorie, del capo e degli occhi vengono utilizzati casco, maschere, filtri, occhiali, cappucci e copricapi.

● **Il casco**

Il casco, o sistema elettroventilato integrale, (protezione cutanea del capo, del viso e delle mucose oculari, delle vie inalatorie e ingestive - DPI di 3ª categoria) garantisce la protezione completa della testa, del viso, delle orecchie e del collo, infatti questo apparecchio di protezione delle vie respiratorie (APVR) possiede una buonissima protezione delle vie aeree anche se non raggiunge

quella della maschera pieno facciale intera. Il casco elettroventilato consente però una confortevole respirazione anche sotto sforzo. È concepito in modo tale che vi sia un ricambio d'aria all'interno, grazie ad un elettroventilatore che veicola l'aria in ingresso attraverso un sistema di filtraggio della stessa.

Casco elettroventilato a norma

L'ottimale tenuta del casco deriva dal contatto sulle spalle e dalla guarnizione della visiera (questo è un requisito che appartiene solamente ad una tipologia di caschi ventilati - non a tutti). Altre caratteristiche importanti riguardano la leggerezza, l'uniforme distribuzione dei pesi sui punti di appoggio e la visibilità.

Le tipologie in commercio, data la loro caratteristica particolare di funzionamento si adattano alla maggior parte di conformazioni anatomiche e ad operatori con barba ed occhiali da vista. Le norme tecniche indicano l'uso obbligatorio del casco elettroventilato in caso di operatori in possesso di barba e baffi, in quanto con le maschere non si riesce ad ottenere un'adeguata adesione e tenuta al volto.

I caschi si differenziano per il punto di appoggio (testa e spalle), per il tipo di alimentazione (pile a secco, batteria ricaricabile, batteria del trattore, sistemi misti, ecc.), nonché per la portata dell'aria da 120 a oltre 200 l/min (si fa notare che la norma EN 12941 non ammette un flusso inferiore a 120 l/min). Il sistema di filtraggio, nella maggior parte dei casi costituito da due elementi, può essere incorporato nella struttura del casco stesso o posizionato da un'altra parte (es. agganciato alla cinta dell'operatore) e collegato alla calotta per mezzo di un tubo respiratorio.

● Le maschere

In alternativa al casco elettroventilato, escludendo il ricorso ai cosiddetti respiratori isolanti (es. autorespiratori, particolarmente adatti per i trattamenti in serra) si possono utilizzare i respiratori a filtro (DPI di 3ª categoria) rappresentati dalle cosiddette maschere (protezione cutanea del viso o di parte di esso, delle vie inalatorie e ingestive) dotate di filtri adeguati.

Maschera facciale

Le maschere possono essere del tipo "pieno facciale" (maschera intera) o semimaschera ovvero quarto di maschera. La maschera pieno facciale protegge l'intero volto evitando il contatto degli agenti chimici pericolosi con occhi, naso e bocca. Sono disponibili modelli che permettono anche l'uso delle lenti da vista ed altri dotati di dispositivo fonico.

Questa tipologia è composta da un visore (o schermo) panoramico o bioculare, sovente stampato in policarbonato, e da una mascherina interna, in materiale adeguato, aderente al volto quindi a tenuta. Di estrema importanza sono l'ampiezza del campo visivo, la perfetta aderenza del bordo di tenuta sul viso e la resistenza dello schermo del facciale a graffi e urti.

Sono inoltre reperibili maschere elettroventilate a facciale pieno, dotate di alimentatori di aria filtrata con batterie ricaricabili, o alimentazione dalla batteria del trattore, e sistema di filtraggio ancorato alla cinta dell'operatore (stesso principio di funzionamento dei caschi elettroventilati precedentemente descritto).

Per quanto concerne i respiratori a semimaschera, la protezione è limitata alle sole vie respiratorie. Per questo motivo è necessario abbinare, all'uso delle semimaschere o dai quarti di maschera, adeguati DPI per gli occhi e per il capo.

I materiali costruttivi variano dalla gomma naturale, al silicone o ad altri componenti specifici. Come negli altri casi, il perfetto adattamento del respiratore sul viso assicura la tenuta del bordo del facciale. La verifica della completa tenuta può essere effettuata attraverso una semplice prova a pressione positiva. Il test di corretto funzionamento consiste nel chiudere col palmo della mano il coperchio della valvola di esalazione, durante l'espirazione, e nel verificare il rigonfiamento

del facciale e l'assenza di perdite di aria (esiste anche il sistema in depressione e, meglio ancora e molto più sicuro, il fit test).
Le maschere a pieno facciale e semimaschere, possono prevedere due filtri laterali o un unico filtro anteriore, con sistema di ancoraggio a baionetta o a vite. I respiratori non sono adatti a soggetti con barba e basette poiché la tenuta non è sufficientemente garantita.
Degne d'attenzione sono anche l'adattabilità alla conformazione del volto e la possibilità di scelta tra varie taglie, sempre nell'ottica di un buon isolamento (ormai sono quasi tutte a taglia universale).

Filtri di ricambio per maschere

I filtri

La scelta del filtro, che per il rischio chimico deve obbligatoriamente essere un DPI di 3ª categoria, dipende dalla combinazione tra il tipo di DPI (maschera a pieno facciale, semimaschera, casco o cabina del trattore), le caratteristiche tossicologiche del preparato, il tipo e la durata dell'attività lavorativa.
I filtri antigas, antipolvere e combinati (antigas + antipolvere) vengono contraddistinti con lettere, colori e numeri che, a loro volta, identificano i tipi (A, B, E, K, P, ecc.) e le classi europee - EN (1, 2, 3). Ad ogni lettera è stato abbinato un colore con lo scopo di facilitarne il riconoscimento anche quando il filtro è in uso. In agricoltura la maggior parte dei filtri adatti alla protezione delle vie respiratorie contro i rischi derivanti dalla manipolazione dei prodotti chimici pericolosi usati (i riferimenti si trovano alla voce n. 8 della Scheda Di Sicurezza che accompagna il prodotto stesso) è costituita da filtri antiparticolato o antipolvere contraddistinti con la lettera P combinati con filtri antigas e antivapori organici contraddistinti dalla lettera A. La lettera A e il colore marrone indicano che il filtro è efficace contro i gas e i vapori organici, cioè contro gli agenti chimici organici, altresì definiti aeriformi organici. Mentre la lettera P e il colore bianco stanno ad indicare la protezione nei confronti degli agenti chimici particellari come le polveri, i fumi e le nebbie, altresì definiti aerosol.
La combinazione delle due tipologie di filtro si identifica visivamente con due colori: il bianco per il filtro P e il marrone per il filtro A, a cui però vanno abbinate le relative classi. Tale filtro combinato AnPn è contraddistinto da numeri che seguono le lettere con un valore di n compreso fra 1 e 3 (es. A1P2).
Relativamente al filtro di colore marrone (A) che contiene carbone attivo, i numeri abbinati (1-2-3) esprimono la capacità di captazione, a parità di efficienza filtrante la quale deve essere sempre del 100%. Sostanzialmente la capacità di captazione è la quantità di contaminante che il filtro è in grado di adsorbire:

- **classe 1** = bassa (capacità del filtro di 100 cc.);
- **classe 2** = media (capacità del filtro di circa 250 - 400 cc.);
- **classe 3** = alta (capacità del filtro di oltre 400 cc.).

In altre parole, a parità di condizioni lavorative, il filtro A di classe 1 adsorbe una quantità inferiore di sostanze organiche rispetto alle altre classi e di conseguenza si satura e si inattiva prima degli altri.
Per quanto concerne il tipo bianco (P), i numeri (1-2-3) forniscono l'efficienza filtrante totale minima:

- **classe 1** = 78%;
- **classe 2** = 92%;
- **classe 3** = 98%.

Esempio di filtro A1P2

Sui respiratori e sui sistemi elettroventilati, per i trattamenti fitosanitari, vista la variabilità dei componenti utilizzati nelle miscele antiparassitarie, si tende a consigliare almeno i filtri combinati, di colore marrone + bianco, contraddistinti normalmente dalla sigla A1P2 o A2P2, fermo restando il criterio di combinazione precedentemente menzionato. Si ricorda che ad un aumento dell'efficienza

filtrante corrisponde normalmente un incremento della resistenza respiratoria e un conseguente affaticamento respiratorio del lavoratore che indossa i DPI.
Alcuni modelli di semimaschere permettono, per mezzo di una ghiera, di fissare dei filtri antipolvere sui sottostanti filtri marroni, in modo da rendere indipendenti le due componenti. Questa soluzione dei filtri abbinati offre il vantaggio di poter sostituire separatamente gli elementi per polveri e quelli per gas e vapori in funzione dei prodotti più utilizzati. Bisogna tuttavia fare molta attenzione nell'acquisto di queste soluzioni protettive in quanto questo sistema deve essere specificatamente autorizzato dal fabbricante e regolarmente certificato. A seguito di attività di controllo si è verificato che vi sono in commercio adattatori che non sono regolari e non sono idoneamente marcati e certificati.
È inoltre importante sostituire il filtro una volta esaurito. La sua durata dipende dalla concentrazione della miscela di sostanze chimiche in aria, dal diametro delle particelle, dall'umidità dell'aria e dalle ore di lavoro.
Il filtro combinato AnPn adatto per la protezione dalle particelle e dai vapori derivanti dall'esposizione ai prodotti fitosanitari deve essere sostituito in base alle indicazioni del fabbricante e in ogni caso se si percepisce cattivo odore all'interno del dispositivo, se aumenta la resistenza respiratoria e comunque è consigliabile la sostituzione almeno una volta all'anno in caso di utilizzo saltuario.
In caso di riutilizzo del filtro si deve avere l'accortezza di conservarlo secondo i canoni indicati dal fabbricante provvedendo a rimettere al loro posto i tappi di protezione.
Un filtro che si è saturato di prodotto fitosanitario, diventa una fonte di intossicazione invece che una protezione per l'operatore, a causa del rilascio delle sostanze pericolose adsorbite che non sono più trattenute dal filtro stesso.
Tutti i filtri riportano sul filtro stesso e/o sulla confezione, oltre ai pittogrammi relativi ai limiti di temperatura e di umidità nei quali si deve operare, anche la data di scadenza per il loro impiego che deve sempre essere rispettata tassativamente.
Per completare la dotazione dei DPI in caso di utilizzo di semi maschere, è previsto l'impiego di mezzi atti alla protezione di alcune parti rimaste scoperte, quali gli occhi, il cuoio capelluto (anche in caso di facciale pieno) e possibilmente fronte e volto.

Occhiali a mascherina per la protezione degli occhi

- **Gli occhiali**

Per quanto concerne gli occhi, occorre orientarsi verso occhiali (protezione oculare) specifici per la protezione da agenti chimici, dotati di buona resistenza meccanica, a tenuta stagna o corredati di coperture laterali. La montatura deve essere realizzata con materiali morbidi, leggeri e adattabili alla conformazione del volto. Le lenti devono essere trattate per evitare l'appannamento e alcuni modelli sono provvisti di un particolare sistema di aerazione. In commercio si trovano anche dischi antiappannanti o in ogni caso può essere applicato un leggero strato di glicerina sulle lenti.

- **I cappucci e i copricapi**

La protezione del cuoio capelluto dagli agenti chimici pericolosi e della fronte può essere assicurata dal cappuccio della tuta o indipendente (indispensabile anche nel caso di pieno facciale), oppure dal copricapo con visiera e finestratura anteriore trasparente. Generalmente si tratta di dispositivi usa e getta realizzati in polipropilene o altri materiali idonei alla protezione chimica.

- **La cabina pressurizzata**

La cabina pressurizzata costituisce la più importante misura di protezione collettiva per l'impiego dei prodotti fitosanitari. Funziona con lo stesso principio illustrato per il casco, isolando l'operatore dall'aria esterna che viene introdotta solo dopo il passaggio su tre filtri (antipolvere, meccanico e a carboni attivi).
È molto importante che il montaggio dei filtri avvenga in modo tale che l'aria in ingresso abbia un percorso obbligato, passando prima per il filtro antipolvere, poi per il filtro meccanico e quindi per quello a carboni attivi.

Trattore con cabina pressurizzata

Quando la trattrice viene impiegata per scopi diversi dai trattamenti, il filtro deve essere tolto e riposto in un apposito contenitore impermeabile.
Mentre si eseguono gli interventi fitosanitari le porte della cabina devono essere sempre chiuse per permettere che l'aria penetri soltanto attraverso il filtro analogamente a quanto accade per gli elettrorespiratori.
Durante la preparazione della miscela e nel corso delle operazioni di bonifica successive al trattamento, l'operatore dovrà comunque proteggersi con i DPI sopra illustrati. La cabina non può escludere totalmente l'impiego dei DPI.

Decontaminazione dei DPI

Una volta terminate le operazioni che sottopongono a rischio chimico, o in caso di contaminazione accidentale, tutti i dispositivi di protezione dovranno essere bonificati o smaltiti a seconda della loro tipologia e funzione. I DPI devono essere conservati secondo le istruzioni indicate nella nota informativa in luoghi asciutti e puliti e sostituiti in caso di rottura, abrasione o logoramento.

1. **Tute pluriuso.** Le modalità di pulizia sono riportate nella nota informativa allegata all'indumento di protezione. Se la nota informativa consente il lavaggio, prima di esso è consigliabile stendere l'indumento al sole per facilitare la degradazione del prodotto. Dopodiché, si raccomanda di non effettuare il lavaggio contemporaneamente ad altri indumenti e di fare riferimento alle indicazioni riportate sulla nota informativa stessa.
2. **Tute monouso, ad uso limitato, cappucci e copricapo usa e getta.** Le modalità di smaltimento sono riportate nella nota informativa allegata all'indumento di protezione.
3. **Guanti, stivali e occhiali.** I guanti ancora indossati devono essere lavati con acqua e sapone e sfilati contemporaneamente, a poco a poco, aiutandosi con la mano più protetta. Anche gli stivali devono essere lavati con acqua e sapone, ancora calzati. Alle stesse operazioni di lavaggio andranno sottoposti anche gli occhiali salvo altre disposizioni del fabbricante.
4. **Casco e respiratori.** Dopo aver smontato i filtri che vanno sostituiti frequentemente seguendo le indicazioni del costruttore è necessario lavarli accuratamente con acqua e sapone, salvo indicazioni diverse da parte del costruttore. Sulle note informative di alcune tipologie di maschere viene ad esempio consigliata l'immersione in una soluzione acquosa di ammoniaca (con rapporto acqua:ammoniaca = 4:1) o effettuare una “clorazione ossidativa” con una soluzione acquosa di ipoclorito di sodio ottenuta solubilizzando 50 grammi di varecchina commerciale non profumata in un litro di acqua, a cui deve seguire rapidamente un risciacquo in acqua corrente tiepida.

Corsi di formazione e addestramento nell'impiego dei DPI per il rischio chimico

Siccome i DPI da indossare nelle operazioni in cui si impiegano i prodotti fitosanitari sono sempre DPI di 3ª categoria, i lavoratori che indossano tali DPI devono essere obbligatoriamente sottoposti ad un corso d'addestramento. La formazione obbligatoria per l'impiego dei DPI in generale può scaturire, ad esempio, dai corsi per il conseguimento ed il rinnovo del patentino.
Ai sensi del D.Lgs. 81/08, tutti i lavoratori subordinati o ad essi equiparati (dipendenti o soci) devono essere sottoposti obbligatoriamente, oltre ai corsi di formazione specifici, anche ad un corso d'addestramento, dove alla sua conclusione il lavoratore deve essere in grado di dimostrare di sapere indossare correttamente i DPI per il rischio chimico derivante dall'uso dei prodotti fitosanitari.

Allegato 2

I sistemi di bio-depurazione dei prodotti reflui

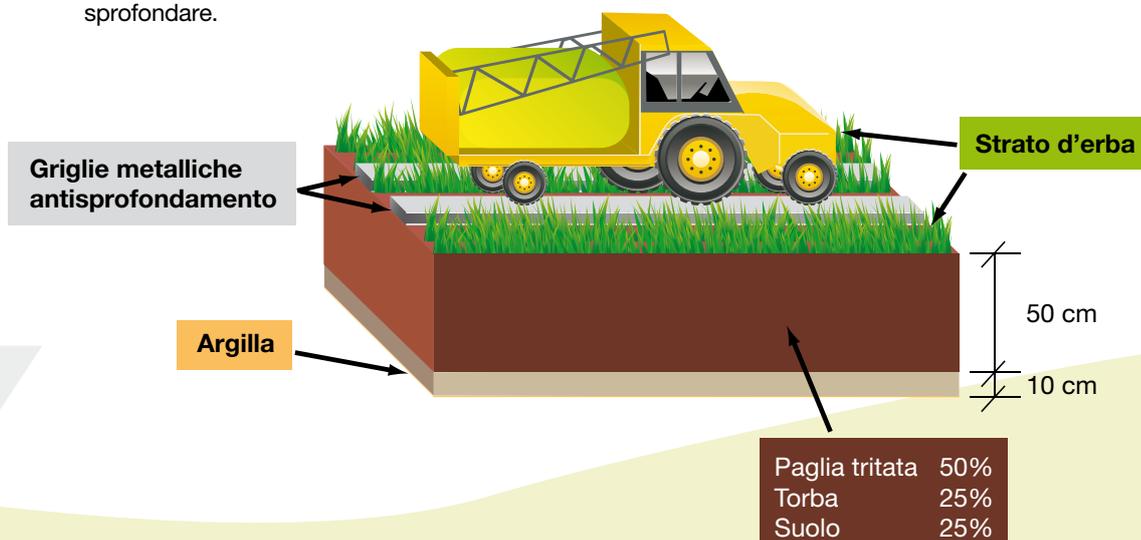
I **"sistemi di bio-depurazione"** sono una possibile forma di mitigazione delle sorgenti di contaminazione puntiforme che consentono di trattare i liquidi contaminati da prodotti fitosanitari direttamente in azienda.
Questi sistemi di prevenzione della contaminazione o "bioprofilassi" sono originari della Svezia e sono parte di aree attrezzate per le operazioni di riempimento e lavaggio delle macchine irroratrici.
In linea generale, le acque contaminate vengono fatte passare attraverso dei filtri biologici comunemente denominati "letti di decontaminazione biologica" (o biobed) costituiti da materiale organico di varia provenienza. La loro capacità di ritenzione o efficienza dipende dalle caratteristiche chimico-fisiche dei prodotti fitosanitari e dal contenuto e dalla qualità della sostanza organica. Come regola generale si assume che l'adsorbimento sia maggiore per prodotti fitosanitari con valori elevati di Koc (costante di adsorbimento del carbonio organico) mentre il maggior contenuto di biomassa microbica e le elevate temperature che si instaurano sono i fattori responsabili della maggiore capacità degradativa rispetto al suolo.
Sulla base dei principi del biobed, sono stati sviluppati e attuati altri sistemi ribattezzati con altri nomi (es. *biofiltro, Biomassbed, Phytobac®* e *Biobac®*), adattati alle diverse tipologie aziendali e realtà agricole, alle condizioni climatiche locali e alla disponibilità e tipologia del substrato organico.
Un altro sistema innovativo per la gestione dei reflui di fine trattamento è rappresentato da *Heliosec®* che si basa sul principio della disidratazione naturale sfruttando l'effetto combinato dell'irradiazione solare e del vento.

> Che cosa è un biobed?

Il biobed originale svedese è una costruzione semplice ed economica. Queste strutture sono in uso in Svezia dal 1993, quando i primi prototipi sono stati costruiti e studiati.
In una buca di 60 cm di profondità vengono posti tre strati costituiti da:

A. argilla sul fondo (10 cm);
B. miscela di substrato attivo (su cui sono presenti i microorganismi responsabili della degradazione) costituito da paglia, torba e suolo (50:25:25 % volume) nei restanti 50 cm di profondità;
C. erba che copre la superficie.

È inoltre dotato di una rampa per consentire all'irroratrice di essere posta al di sopra senza sprofondare.

Rappresentazione schematica di un biobed

A seconda dell'isolamento del fondo dal suolo sottostante vi possono essere due tipi di biobed.

1. **Non isolato**: assenza di uno strato impermeabile che lo isola dal suolo sottostante e senza dispositivi di raccolta delle acque di drenaggio. Sono tipici degli ambienti ove vengono effettuati un numero limitato di trattamenti e non vi sono pericoli potenziali di contaminazione ambientale legati alla percolazione.
   Il biobed originale progettato in Svezia è di questo tipo. In molti casi però è presente sul fondo uno strato di argilla naturale. Nel caso questo non fosse presente, viene aggiunto.

2. **Isolato**: simile a quello originale svedese ma rivestito da uno strato impermeabile sintetico (plastica, calcestruzzo, ecc.) che lo isola dalla terra. Questo sistema consente la raccolta delle acque di scarico in pozzi costruiti a lato del biobed. Strati drenanti (ghiaia, asfalto o sabbia) sono in genere collocati sotto l'argilla. Questo tipo è in uso in Gran Bretagna ed è generalmente raccomandato dalle linee guida per la progettazione dei biobed.

Un sistema simile, ma che prevede la sistemazione degli strati filtranti in appositi contenitori in polietielene fuori terra, è rappresentato dai *biofiltri*: anche in questo caso le acque reflue vengono fatte percolare sugli strati di materiale filtrante (terreno aziendale, paglia e torba) e l'acqua depurata può essere recuperata per utilizzi successivi oppure può essere fatta ricircolare nel sistema per facilitarne l'evaporazione.
I biofiltri sono, generalmente, di dimensioni più ridotte rispetto ai biobed e utilizzano minori quantità di substrato attivo (2-5 m^3). Per trattare un numero maggiore di reflui si consiglia l'utilizzo di più biofiltri impilati e collegati tra loro. I reflui vengono pompati nel contenitore superiore e per gravità fatti scorrere nei contenitori sottostanti. Il percolato al termine del processo viene raccolto ed eventualmente fatto passare nuovamente attraverso i contenitori filtranti biologicamente attivi.

> I biobed nel mondo

L'introduzione del concetto di biobed in contesti differenti da quello Svedese ha comportato un'intensa attività di ricerca, al fine di adattare queste strutture alle condizioni, alle pratiche agricole e alle esigenze del luogo in cui è stato collocato.
Attualmente sono ufficialmente approvati 1500 impianti in Svezia, 500 in Francia, 75 in Gran Bretagna, mentre in molti altri paesi, sia europei che del mondo, è stata avviata la fase sperimentale.
La composizione del substrato attivo determina il tipo e l'attività dei microrganismi che degradano i prodotti fitosanitari e i loro metaboliti. L'introduzione di sistemi di bioprofilassi diversi spesso si traduce in modifiche del sistema originale per quanto riguarda i componenti e le loro proporzioni.

Esempio di biofiltro

A titolo di esempio nel **Regno Unito** l'adeguamento del biobed ha portato a due principali modifiche: l'isolamento del sistema da terra utilizzando un rivestimento impermeabile sintetico, cioè l'uso di letti biologici isolati e la modifica della profondità da 60 cm previsti nel modello svedese a 1-1,5 m nella versione inglese al fine di aumentare il tempo di ritenzione dei prodotti fitosanitari.
La miscela attiva in uso nel Regno Unito è costituita da paglia (frumento o orzo), suolo e un compost (torba-free) nelle proporzioni 50:25:25 % volume.

In **Belgio** invece, si è cercato di modificare il concetto di biobed in un sistema più flessibile e di piccole dimensioni in grado di trattare grandi volumi di reflui, da riciclare con una pompa, e di utilizzare vari tipi di substrati. Il substrato attivo, in genere, è una miscela omogenea costituita da suolo locale, pezzi di paglia e di torba o di materiale compostato. Per esempio, in alcuni biofiltri il letame compostato è stato usato al posto di paglia e/o di torba. Materiale fresco (come la paglia, letame) si aggiunge ogni anno per migliorarne la capacità degradativa.
In genere, i biofiltri sono costituiti da 2 o 3 unità o contenitori da 1 m^3 in plastica accatastati verticalmente e collegati con valvole e tubi di plastica. La scelta tra

l'utilizzo di un sistema a 2 o 3 unità dipende dalla quantità di acqua da trattare e il carico di prodotti fitosanitari totale. Un biofiltro da 2 unità è raccomandato per carichi di 100 g di principio attivo e volumi di acqua inferiore a 3000 l/anno. Un sistema di 3 unità è consigliato per carichi più elevati.

Phytobac®

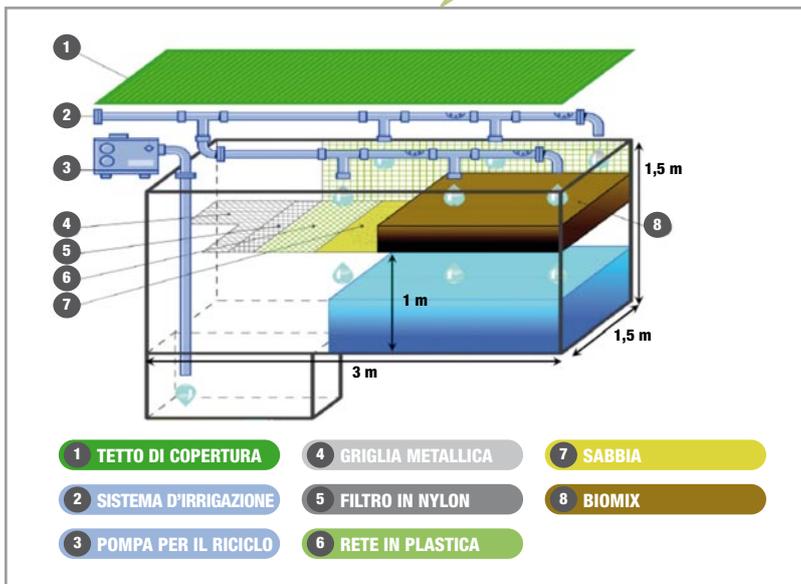
In **Francia** sono stati sviluppati tre sistemi: *Phytobac®*, *Biobac®* e *Heliosec®.*
Il primo, sviluppato da Bayer CropScience, è ispirato al concetto svedese del biobed. Si tratta di un bacino di 60 cm di profondità a tenuta stagna. Le sponde del bacino sono 30 cm sopra il livello del terreno per evitare contaminazioni da ruscellamento. Il substrato è costituito da terriccio dell'azienda agricola (70%) e paglia tritata (30%) che consente una degradazione della maggior parte dei prodotti fitosanitari in meno di un anno anche a concentrazioni elevate. Non c'è strato erboso posto sulla parte superiore. È protetto dalla pioggia grazie ad una copertura. L'umidità è regolata solo dall'evaporazione e deve quindi essere gestita in modo da evitare la saturazione o l'essiccazione dei materiali costituenti la miscela o substrato attivo. La miscela di terriccio e paglia degrada facilmente i prodotti fitosanitari, in meno di un anno, anche a concentrazioni elevate.

Il *Biobac®*, sviluppato dall'INRA Francia, è un altro sistema derivato dal biobed svedese. È un serbatoio isolato dal sottosuolo e riempito con una miscela di materiali organici e minerali, soprattutto suolo locale e paglia tritata.
Il concetto che sta alla base di questo sistema è che il suolo aziendale contiene microrganismi che si sono "adattati" e che sono quindi in grado di degradare i prodotti fitosanitari utilizzati in azienda. Questa capacità naturale di "detossificazione" della microflora del suolo può essere mantenuta e incoraggiata con l'ingresso di una fonte aggiuntiva di carbonio e di energia, come la paglia. Una delle differenze rispetto al sistema *Phytobac®* è che i livelli d'umidità e aerazione sono controllati.

Biobac®

Heliosec® è un sistema innovativo sviluppato da Syngenta Crop Protection.
Si basa sul principio della disidratazione naturale dei reflui sfruttando l'effetto combinato dell'irradiazione solare e del vento. È costituito da una o più vasche fuori terra, di profondità di 50 cm e ampia superficie (4-6 m^2 per vasca), ciascuna rivestita con un telo impermeabile resistente agli agenti chimici, protetta da una tettoia posta in prossimità della superficie della vasca stessa e realizzata con materiale plastico trasparente in grado di promuovere l'evaporazione del liquido in essa contenuto.
Al termine della stagione la fase liquida è completamente evaporata e rimane depositata sul telo la parte solida.
Il telo con i residui viene quindi smaltito come rifiuto speciale pericoloso.
Così come per gli altri sistemi di biodepurazione anche questi sistemi vanno dimensionati in funzione dei volumi reflui prodotti nel corso dell'anno e delle condizioni climatiche del sito in cui verrà installato l'impianto.
Fra i vantaggi di questo sistema sono da ricordare la facilità di installazione e la possibilità di gestire anche acque reflue contenenti rame e zolfo tipiche delle aziende viticole.

Schema del funzionamento di Heliosec®

Sistema di disidratazione dei reflui di prodotti fitosanitari (Heliosec®)

Biomassbed: esempio di adattamento di biobed alle condizioni italiane

In **Italia** è stato sperimentato dall'istituto di Chimica Agraria e Ambientale dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza il *Biomassbed*, biobed adattato alle condizioni di lavoro italiane.
In particolare, è stata studiata la possibilità di impiegare diversi materiali organici, alternativi alla paglia e alla torba, largamente disponibili e di minore costo per le aziende viticole e frutticole (residui di potatura delle viti, scarti di lavorazione dei frutti, compost, ecc.) per realizzare lo strato filtrante dei biobed. I primi risultati ottenuti sono incoraggianti, con livelli di degradazione dei principi attivi molto elevati (oltre il 90%), tuttavia occorre ancora verificare il comportamento della biomassa filtrante a medio e lungo termine, con particolare riguardo all'accumulo dei depositi di rame, fungicida largamente impiegato sulle nostre colture.
Il *Biomassbed* è un sistema sufficientemente economico, facile da gestire e in grado di prevenire contaminazioni puntiformi agendo sui reflui sia del trattamento che delle acque di lavaggio delle irroratrici. Ha il vantaggio di operare cicli particolarmente rapidi (da un giorno a due settimane in funzione del tipo di principio attivo) consentendo così uno smaltimento maggiore di volumi di acque reflue. Ha lo svantaggio di essere più complesso rispetto ad altri sistemi.

L'economicità, la semplicità e l'efficienza dei biobed facilitano l'applicazione di questi sistemi anche nei paesi in via di sviluppo. Una differenza importante è la dimensione delle aziende, in genere più piccole rispetto alle aziende europee.

> Conclusioni e raccomandazioni

Questi sistemi possono essere gestiti direttamente dall'agricoltore, sono molto efficaci, (determinando una decontaminazione delle acque superiori anche al 90%), ma devono essere dimensionati e utilizzati correttamente. I volumi di acque reflue e la concentrazione di prodotti fitosanitari sono i principali fattori che determinano la scelta della tipologia dell'impianto.
Nel caso in cui i lavaggi delle attrezzature vengono effettuati regolarmente in campo a fine trattamento e vengono limitati al minimo i lavaggi effettuati nel cortile aziendale allora è sufficiente disporre di un biofiltro.
Utilizzo di volumi maggiori con concentrazioni più elevate invece, necessitano di impianti di bioprevenzione collegati all'area attrezzata per il riempimento e il lavaggio dell'irroratrice.
La scelta del sistema deve essere operata in modo oculato, dopo verifica dell'efficacia e della praticità dell'impianto in funzione della realtà agricola e specificità del territorio.
Sia i biobed che i biofiltri necessitano di una sostituzione periodica (in genere ogni 4-5 anni) del materiale filtrante che, con il tempo, tende a saturarsi e il relativo smaltimento deve essere effettuato in maniera adeguata, seguendo le indicazioni delle Autorità competenti.
È quindi molto importante utilizzare impianti validati, riconosciuti dalle autorità e ispezionabili.

Allegato 3

Tabella riepilogativa sulla classificazione e l'etichettatura di pericolo dei prodotti fitosanitari

CLASSIFICAZIONE DI PERICOLOSITÀ	CATEGORIA DI PERICOLO DEI PRODOTTI FITOSANITARI	SIMBOLO DI PERICOLO	INDICAZIONE DI PERICOLO	FRASI DI RISCHIO SCRITTE PER ESTESO SINGOLE O COMBINATE AL SIMBOLO DI PERICOLO	PATENTINO PER L'ACQUISTO DEI PRODOTTI
TOSSICOLOGIA	MOLTO TOSSICO con lettera (**T+**)		MOLTO TOSSICO	R26, R27, R28, R39	SI
	TOSSICI PER IL CICLO RIPRODUTTIVO DI CATEGORIA 1 con lettera (**T**)		TOSSICO	R61	SI
	TOSSICI con lettera (**T**)		TOSSICO	R23, R24, R25, R39, R48	SI
	NOCIVI con lettera (**Xn**)		NOCIVO	R20, R21, R22, R48, (R68 con proprietà diverse da quelle mutagene)	SI
	SENSIBILIZZANTI PER VIA INALATORIA con lettera (**Xn**)		NOCIVO	R42	SI
	CANCEROGENI DI CATEGORIA 3 con lettera (**Xn**)		NOCIVO	R40	SI
	MUTAGENI DI CATEGORIA 3 con lettera (**Xn**)		NOCIVO	R68	SI
	TOSSICI PER IL CICLO RIPRODUTTIVO DI CATEGORIA 3 con lettera (**Xn**)		NOCIVO	R62, R63	SI
	NOCIVI: possono causare danni ai polmoni in caso di ingestione con lettera (**Xn**)		NOCIVO	R65	SI

CLASSIFICAZIONE DI PERICOLOSITÀ	CATEGORIA DI PERICOLO DEI PRODOTTI FITOSANITARI	SIMBOLO DI PERICOLO	INDICAZIONE DI PERICOLO	FRASI DI RISCHIO SCRITTE PER ESTESO SINGOLE O COMBINATE AL SIMBOLO DI PERICOLO	PATENTINO PER L'ACQUISTO DEI PRODOTTI
TOSSICOLOGIA	IRRITANTI con lettera (**Xi**)		IRRITANTE	R36, R37, R38, R41	NO
	SENSIBILIZZANTI PER CONTATTO CON LA PELLE con lettera (**Xi**)		IRRITANTE	R43	NO
	CORROSIVI con lettera (**C**)		CORROSIVO	R34, R35	NO
	Pericolosi per gli effetti cumulativi, sgrassanti per la pelle, narcotici, tossici sulla prole per gli effetti della lattazione	NESSUNO	NESSUNO	Frasi di rischio in richettatura: R33, R66, R67, R64	NO
CHIMICO-FISICA	FACILMENTE INFIAMMABILI con lettera (**F**)		INFIAMMABILE	R11	NO
	INFIAMMABILI	NESSUNO	NESSUNO	Frase di rischio in richettatura: R10	NO
	COMBURENTI con lettera (**O**)		COMBURENTE	R7, R8, R9	NO
ECO-TOSSICOLOGICA	ALTAMENTE TOSSICI PER GLI ORGANISMI ACQUATICI con lettera (**N**)		PERICOLOSO PER L'AMBIENTE	R50	NO
	TOSSICI PER GLI ORGANISMI ACQUATICI con lettera (**N**)		PERICOLOSO PER L'AMBIENTE	R51	NO
	NOCIVI PER GLI ORGANISMI ACQUATICI	NESSUNO	NESSUNO	Frase di rischio in richettatura: R52	NO
	EFFETTI NEGATIVI A LUNGO TERMINE	NESSUNO	NESSUNO	Frase di rischio in richettatura: R53	NO
	PERICOLOSO PER LO STRATO DI OZONO con lettera (**N**)		PERICOLOSO PER L'AMBIENTE	R59	NO

Allegato 4

Segnaletica

ESEMPIO DI CARTELLI DI DIVIETO

Vietato fumare
o usare famme libere

Divieto di accesso alle
persone non autorizzate

ESEMPIO DI CARTELLI DI AVVERTIMENTO

Sostanze velenose

Sostanze nocive
o irritanti

ESEMPIO DI CARTELLI DI PRESCRIZIONE

Protezione obbligatoria
delle vie respiratorie

Guanti di protezione
obbligatori

Protezione obbligatoria
del corpo

ESEMPIO DI CARTELLI DI SALVATAGGIO E SOCCORSO

Pronto soccorso

Doccia di sicurezza

Telefono per salvataggio
e pronto soccorso

ESEMPIO DI CARTELLI PER L'ANTINCENDIO

Estintore

Telefono per gli
interventi antincendio

Allegato 5

Elenco delle Frasi di Rischio (R) e dei Consigli di Prudenza (S)

FRASI R	
01	Esplosivo allo stato secco
02	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione
03	Elevato rischio di esplosione per urto,sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione
04	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili
05	Pericolo di esplosione per riscaldamento
06	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
07	Può provocare un incendio
08	Può provocare l'accensione di materie combustibili
09	Esplosivo in miscela con materie combustibili
10	Infiammabile
11	Facilmente infiammabile
12	Estremamente infiammabile
13	Gas liquefatto altamente infiammabile
14	Reagisce violentemente con l'acqua
14/15	Reagisce violentemente con l'acqua, liberando gas estremamente infiammabili
15	A contatto con l'acqua libera gas facilmente infiammabili
15/29	A contatto con acqua libera gas tossici ed estremamente infiammabili
16	Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti
17	Spontaneamente infiammabile all'aria
18	Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili
19	Può formare perossidi esplosivi
20	Nocivo per inalazione
20/21	Nocivo per inalazione e contatto con la pelle
20/21/22	Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
20/22	Nocivo per inalazione e ingestione
21	Nocivo a contatto con la pelle
21/22	Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione
22	Nocivo per ingestione
23	Tossico per inalazione
23/24	Tossico per inalazione e contatto con la pelle
23/24/25	Tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
23/25	Tossico per inalazione e ingestione
24	Tossico a contatto con la pelle
24/25	Tossico a contatto con la pelle e per ingestione
25	Tossico per ingestione
26	Molto tossico per inalazione
26/27	Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle

26/27/28	Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione
26/28	Molto tossico per inalazione e per ingestione
27	Molto tossico a contatto con la pelle
27/28	Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione
28	Molto tossico per ingestione
29	A contatto con l'acqua libera gas tossici
30	Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso
31	A contatto con acidi libera gas tossico
32	A contatto con acidi libera gas molto tossico
33	Pericolo di effetti cumulativi
34	Provoca ustioni
35	Provoca gravi ustioni
36	Irritante per gli occhi
36/37	Irritante per gli occhi e le vie respiratorie
36/37/38	Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle
36/38	Irritante per gli occhi e la pelle
37	Irritante per le vie respiratorie
37/38	Irritante per le vie respiratorie e la pelle
38	Irritante per la pelle
39	Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
39/23	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
39/23/24	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle
39/23/24/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
39/23/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione ed ingestione
39/24	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
39/24/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione
39/25	Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
39/26	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione
39/26/27	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle
39/26/27/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
39/26/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione ed ingestione
39/27	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle
39/27/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione
39/28	Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione
40	Possibilità di effetti cancerogeni-prove insufficienti
40/20	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione
40/20/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle
40/20/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
40/20/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione ed ingestione
40/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle
40/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione
40/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione
41	Rischio di gravi lesioni oculari

42	Può provocare sensibilizzazione per inalazione
42/43	Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle
43	Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle
44	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato
45	Può provocare il cancro
46	Può provocare alterazioni genetiche ereditarie
47	Può provocare malformazioni genetiche
48	Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata
48/20	Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
48/20/21	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle
48/20/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
48/20/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione
48/21	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle
48/21/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione
48/22	Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione
48/23	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione
48/23/24	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle
48/23/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
48/23/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione ed ingestione
48/24	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle
48/24/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione
48/25	Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione
49	Può provocare il cancro per inalazione
50	Altamente tossico per gli organismi acquatici
50/53	Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
51	Tossico per gli organismi acquatici
51 (1255)	Il prodotto è tossico per i pesci
51/53	Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
52	Nocivo per gli organismi acquatici
52 (1255)	Il prodotto è nocivo per i pesci
52/53	Nocivo per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
53	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
54	Tossico per la flora
55	Tossico per la fauna
56	Tossico per gli organismi del terreno
57	Tossico per le api
58	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente

59	Pericoloso per lo strato di ozono
60	Può ridurre la fertilità
61	Può danneggiare i bambini non ancora nati
62	Possibile rischio di ridotta fertilità
63	Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati
64	Possibile rischio per i bambini allattati al seno
65	Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso di ingestione
66	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle
67	L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini
68	Possibilità di effetti irreversibili
68/20	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione
68/20/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle
68/20/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione
68/20/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e ingestione
68/21	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle
68/21/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione
68/22	Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione

FRASI S

01	Conservare sotto chiave
01/02	Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini
02	Conservare fuori della portata dei bambini
03	Conservare in luogo fresco
03/07	Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco
03/07/09	Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco ben ventilato
03/09	Tenere il recipiente in luogo fresco e ben ventilato
03/09/14	Conservare in luogo fresco e ben ventilato lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
03/09/14/49	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato lontano da... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
03/09/49	Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato
03/14	Conservare in luogo fresco lontano da ... (materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante)
04	Conservare lontano da locali di abitazione
05	Conservare sotto ... (liquido appropriato da indicarsi da parte del fabbricante)
06	Conservare sotto ... (gas inerte da indicarsi da parte del fabbricante)
07	Conservare il recipiente ben chiuso
07/08	Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dall'umidità
07/09	Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato
07/47	Tenere il recipiente ben chiuso e a temperatura non superiore a gradi centigradi (da precisare da parte del fabbricante)
08	Conservare al riparo dall'umidità
09	Conservare il recipiente in luogo ben ventilato
12	Non chiudere ermeticamente il recipiente
13	Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande
14	Conservare lontano da ... (sostanze incompatibili da precisare da parte del produttore)
15	Conservare lontano dal calore

16	Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare
17	Tenere lontano da sostanze combustibili
18	Manipolare ed aprire il recipiente con cautela
20	Non mangiare nè bere durante l'impiego
20/21	Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego
21	Non fumare durante l'impiego
22	Non respirare le polveri
23	Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosoli [termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore]
23 Aer	Non respirare gli aerosoli
23 Aer Vap	Non respirare i vapori/aerosoli
23 Fumi	Non respirare i fumi
23 Vap	Non respirare i vapori
24	Evitare il contatto con la pelle
24/25	Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle
25	Evitare il contatto con gli occhi
26	In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico
27	Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati
27/28	In caso di contatto con la pelle, togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati e lavarsi immediatamente e abbondantemente con ... (prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante)
28	In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con ... (prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante)
28 H_2O Sap	In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con acqua e sapone
29	Non gettare i residui nelle fognature
29/35	Non gettare i residui nelle fognature; non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni
29/56	Non gettare i residui nelle fognature; smaltire questo materiale e I relativi contenitori in un punto di raccolta di rifiuti pericolosi o speciali
30	Non versare acqua sul prodotto
33	Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche
34	Evitare l'urto e lo sfregamento
35	Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni
36	Usare indumenti protettivi adatti
36/37	Usare indumenti protettivi e guanti adatti
36/37/39	Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
36/39	Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
37	Usare guanti adatti
37/39	Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia
38	In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratorio adatto
39	Proteggersi gli occhi/la faccia
40	Per pulire il pavimento e gli oggeti contaminati da questo prodotto, usare ... (da precisare da parte del produttore)
41	In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi
42	Durante le fumigazioni/polimerizzazioni usare un apparecchio respiratorio adatto [termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore]
43	In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua"
43 H_2O Sch Pol	In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua"

43 H_2O Sch Pol CO_2	In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua"
43 Sch Pol	In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua"
43 Sch Pol CO_2	In caso di incendio usare ... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua"
44	In caso di malessere consultare il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta)
45	In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta)
46	In caso di ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta
47	Conservare a temperatura non superiore a ...°C (da precisare da parte del fabbricante)
47/49	Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a ...°C (da precisare da parte del fabbricante)
48	Mantenere umido con ... (mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante)
49	Conservare soltanto nel recipiente originale
50	Non mescolare con ... (da specificare da parte del fabbricante)
51	Usare soltanto in luogo ben ventilato
52	Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati
53	Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso
54	Procurarsi il consenso delle autorità di controllo del'inquinamento prima di scaricare negli impianti di trattamento delle acque di scarico
55	Utilizzare le migliori tecniche di trattamento disponibili prima di scaricare nelle fognature o nell'ambiente acquatico
56	Smaltire questo materiale e i relativi contenitori in un punto di raccolta di rifiuti pericolosi o speciali
57	Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale
58	Smaltire come rifiuto pericoloso
59	Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/riciclaggio
60	Questo materiale e/o il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi
61	Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza
62	In caso di ingestione, non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta
63	In caso di incidente per inalazione, allontanare l'infortunato dalla zona contaminata e mantenerlo a riposo
64	In caso di ingestione, sciacquare la bocca con acqua (solamente se l'infortunato è cosciente)

GLOSSARIO

Acaricida	Categoria di prodotti fitosanitari a composizione chimica varia, con attività specifica contro gli acari.
Additivo	Sostanza chimica che viene aggiunta in quantità minime ad un prodotto per migliorarne alcune caratteristiche o per conferire ad esso particolari proprietà.
Adesivante	Sostanza che favorisce la formazione del deposito e l'adesione del residuo dei prodotti fitosanitari irrorati sulle piante.
ADI *(Acceptable Daily Intake)*	Negli studi di tossicità è la dose di prodotto fitosanitario che può essere assunta giornalmente da un individuo adulto anche per tutto l'arco della vita senza rischio per la salute; viene valutata utilizzando il valore più basso del NOEL (*No Observed Effect Level*) ed espressa in mg/kg/giorno, applicando sul medesimo un coefficiente di sicurezza pari a 100.
ADR	L'Accordo Europeo inerente il Trasporto Internazionale di Merci Pericolose su Strada (ADR) fu stipulato a Ginevra il 30 Settembre 1957 sotto gli auspici della Commissione Economica delle Nazioni Unite per l'Europa ed entrò in vigore il 29 Gennaio 1968.
Agricoltura biologica	Metodo produttivo che parte da un approccio olistico del sistema agrario e si basa sull'assenza dei prodotti di sintesi chimica. Secondo il Regolamento (CE) n. 834/07, da considerarsi il riferimento legislativo per le produzioni biologiche, tale metodo deve mantenere o incrementare la fertilità e l'attività biologica del suolo, e deve basare la difesa delle piante sulla scelta di specie adeguate, su programmi di rotazione appropriati, sul diserbo meccanico, sulla protezione dei nemici naturali dei parassiti, sull'impiego di prodotti di origine naturale elencati nell'allegato 11 del regolamento stesso.
Agricoltura sostenibile	Secondo l'OCSE è un metodo produttivo in grado di produrre reddito per l'agricoltore, fornendo condizioni di qualità e sicurezza dei prodotti per agricoltori e consumatori, assicurando la durata indefinita delle risorse ambientali e della fertilità del suolo. Si tratta di un metodo che attiva in maniera efficiente la luce e i sottosistemi propri ai sistemi naturali, minimizzando gli apporti esterni di energia fossile e dei prodotti chimici di sintesi.
Anticrittogamico	Sostanza attiva impiegata per combattere i parassiti vegetali (funghi o crittogame) delle piante coltivate.
Antideriva	Sostanza utilizzata per la preparazione di miscele antiparassitarie, da irrorare con mezzi aerei o in zone in cui sarebbe pericolosa la deriva, per evitare che la nube irrorante invada terreni e colture limitrofe non interessate al trattamento. Aumenta la viscosità ottenendo gocce più grosse e pesanti.
Antiparassitario	Prodotto fitosanitario indicato per il controllo delle avversità biotiche parassitarie; può avere azione anticrittogamica, insetticida, acaricida, nematocida, molluschicida, rodenticida.

Termine	Definizione
Aree di rispetto, fasce di rispetto, fasce tampone vegetate	Un'area di rispetto è *"una superficie di terreno che separa fisicamente l'area trattata da un corpo idrico o da un'area sensibile da proteggere"*. Essa svolge più funzioni, con efficacia differenziata in relazione alla tipologia e localizzazione all'interno del biotopo agricolo. In letteratura, esistono vari termini (no spray zone, buffer zone, buffer strips, vegetative buffer strips, conservation buffer strips, etc.) per indicare un'area di terreno non trattata interposta tra il campo trattato e un corso d'acqua o una qualsiasi area da proteggere. Sono possibili molti tipi di aree di rispetto, classificabili utilizzando 4 chiavi dicotomiche: coltivata (sì/no), vegetata (sì/no), durata (permanente/temporanea), origine (artificiale/spontanea). La condizione necessaria e sufficiente perché un'area sia di rispetto è che essa sia non trattata. Un'area di rispetto è tale perché mette sempre "spazio" tra la sorgente inquinante (la barra, l'atomizzatore, il terreno trattato) e l'oggetto da proteggere (es. il corpo idrico); se in tale spazio si introduce anche una "barriera" (es. una siepe) si incrementa la sua capacità mitigatrice.
Aree sensibili alla contaminazione delle acque	Sono state indicate tre tipologie di aree sensibili alla contaminazione delle acque da prodotti fitosanitari: 1) aree molto sensibili: pozzi non coperti e fontane; falde acquifere situate al di sotto di suoli molto permeabili; aree limitrofe a pozzi o sorgenti da dove viene prelevata acqua potabile; corpi idrici superficiali soggetti alla contaminazione da ruscellamento (es. situati al fondo di aree coltivate declivi); 2) aree mediamente sensibili: pozzi protetti naturalmente, fontane e sorgenti, stagni (es. situati in aree forestali); falde acquifere situate al di sotto di suoli semi-permeabili; aree circostanti pozzi e fontane; corpi idrici superficiali (esclusi quelli presenti all'interno dell'azienda agricola ed isolati dalla rete idrica superficiale) e 3) aree poco sensibili: pozzi coperti, fontane protette (es. racchiuse in strutture di cemento), falde acquifere situate al di sotto di terreni impermeabili; tutte le aree non direttamente collegatea quelle mediamente o molto sensibili alla contaminazione.
Atomizzatore ad aeroconvezione	Macchina per la distribuzione di acqua e prodotti fitosanitari. La polverizzazione del liquido è meccanica, mentre il trasporto delle goccioline è operato da una corrente d'aria messa in movimento da uno o più ventilatori elicoidali. La corrente d'aria oltre ad assicurare il trasporto delle goccioline, contribuisce anche, per un 10-15% a migliorare l'omogeneità e la finezza della polverizzazione; oltre ad aumentare la gittata, agitando le foglie migliora la copertura e la penetrazione all'interno della vegetazione. Con tali atomizzatori si ottengono goccioline con diametri oscillanti tra 200-300 micron.
Atomizzatore pneumatico o nebulizzatore	Macchina per la distribuzione di acqua o prodotti fitosanitari. La polverizzazione del liquido ed il trasporto delle goccioline sono pneumatici, sono cioè effettuati da una forte corrente d'aria generata da ventilatori centrifughi. La corrente d'aria, a velocità assai elevata, determina la polverizzazione del liquido che viene fatto confluire agli ugelli a bassa pressione, con produzione di goccioline di diametro tanto più ridotto quanto maggiore risulta la velocità dell'aria stessa. Con tali atomizzatori si ottengono goccioline con diametri fra 50-100 micron.
Bagnante	Sostanza che riduce la tensione superficiale di un liquido e la tensione interfacciale tra il liquido e la pianta, aumentando il potere bagnante dei liquidi contenenti i prodotti fitosanitari nei riguardi del vegetale stesso.
Bar	Unità di misura della pressione; 1 bar = 100 kPa = 1,02 kg/cm^3 = 0,987 atm.
Biodegradabilità	Proprietà delle sostanze organiche biologiche di essere degradate da organismi viventi fino a trasformarsi in elementi più semplici.
Cabina pressurizzata	Dispositivo di Protezione Individuale per i trattamenti fitosanitari montato sulla trattrice. L'aria penetra nella cabina solo attraverso filtri a tre strati: un prefiltro antipolvere, un filtro meccanico e un filtro a carbone attivo. Durante il trattamento i finestrini e le porte delle cabine vanno tenuti ben chiusi.

Termine	Definizione
CE	Il marchio di Conformità Europea (CE) si riferisce alla sicurezza del prodotto. Indica che il prodotto marchiato con questa etichetta rispetta i requisiti essenziali di sicurezza e salvaguardia della salute, previsti a livello europeo; tuttavia non si riferisce a norme inerenti la qualità del prodotto. Per ottenere il marchio CE un prodotto deve essere sottoposto ad un processo di autocertificazione oppure a valutazioni della sua sicurezza effettuate da enti terzi noti come "Enti Notificatori" o "Enti Competenti". In assenza di marchiatura CE un prodotto può non essere ammesso sul mercato europeo.
CEN (*Comitè Européen de Normalisation* – Comitato Europeo di Normazione)	Si occupa della produzione di Norme Europee (EN).
CL_{50} (Concentrazione Letale 50)	Parametro tossicologico che definisce la concentrazione di principio attivo nel mezzo (aria, acqua), che causa la morte del 50% degli animali test in esso contenuti. Si esprime in milligrammi (mg) di sostanza saggiata/kg di peso animale.
Classe tossicologica	Con il DPR 3/8/1968, n. 1255, i prodotti fitosanitari, denominati "Presidi sanitari", sono stati suddivisi convenzionalmente, in relazione alla tossicità per l'uomo e per gli animali domestici, in quattro classi tossicologiche, con pericolosità crescenti: • classe I, per i presidi sanitari più tossici, con riportati sulle etichette un teschio su tibie incrociate e la dicitura "veleno"; • classe II, con riportate sulle etichette una croce di S. Andrea e la dicitura "nocivo"; • classe III, con riportata sulle etichette la dicitura "Attenzione manipolare con prudenza"; • classe IV, senza diciture specifiche sulle etichette. Attualmente, il D.Lgs. 194/95, che recepisce la Direttiva n. 414/91, ha abolito la vecchia divisione in quattro classi tossicologiche sostituendola con la classificazione comunitaria che, dal punto di vista della tossicologia acuta, distingue i prodotti fitosanitari in molto tossici (indicazione di pericolo T+), tossici (T), nocivi (Xn) e irritanti (Xi). Le sostanze non pericolose per le quali non è richiesto né simbolo né indicazione di pericolo sono considerate non classificate. I prodotti "molto tossici" e "tossici" corrispondono alla vecchia classe I. I prodotti "nocivi" corrispondono alla classe II; gli altri prodotti non classificabili come molto tossici, tossici e nocivi corrispondono alle vecchie classi III e IV. Le restrizioni già richieste con il DPR 3/8/68, n.1255 per i prodotti fitosanitari di prima e seconda classe tossicologica (patentino per l'acquisto, registro di carico e scarico per la vendita, nonchè detenzione in locale separato e sotto chiave, ecc.), competono ora unicamente ai prodotti fitosanitari "molto tossici", "tossici" e "nocivi", corrispondendo i primi due all'abolita prima classe tossicologica ed i Nocivi all'abolita seconda classe tossicologica.
Coadiuvanti di prodotti fitosanitari	Ai sensi del DPR 29/01 si intendono: • i prodotti destinati ad essere impiegati come bagnanti, adesivanti ed emulsionanti, messi in commercio allo scopo di favorire l'azione dei prodotti fitosanitari; • i prodotti destinati a determinare o coadiuvare l'azione di protezione delle piante e di difesa delle derrate alimentari immagazzinate. I coadiuvanti dei prodotti fitosanitari possono essere contenuti all'interno dei preparati commerciali e quindi essere autorizzati insieme alla sostanza attiva, oppure essere autorizzati come prodotti a se stanti.

Compatibilità	Si intende la possibilità di unire prodotti fitosanitari diversi, senza che l'efficacia dei singoli prodotti risulti diminuita e senza che la miscela sia fitotossica.
Contaminazione diffusa	Si intende il movimento indesiderato dei prodotti fitosanitari nel suolo, nell'acqua e nell'aria a seguito del trattamento fitoiatrico eseguito correttamente sulla coltura. Esempi di contaminazione diffusa comprendono fenomeni di percolazione, erosione del suolo e/o ruscellamento che si verifichino a seguito di trattamenti autorizzati ed eseguiti correttamente, dovuti al manifestarsi di condizioni meteorologiche particolarmente avverse.
Contaminazione puntiforme	Si intendono i gocciolamenti e gli sversamenti accidentali di prodotto fitosanitario (concentrato o diluito) durante le fasi di trasporto, stoccaggio, preparazione della miscela e riempimento dell'irroratrice, distribuzione della miscela, pulizia e manutenzione dell'attrezzatura e smaltimento dei prodotti reflui del trattamento. Si intende inoltre la distribuzione di quantitativi eccessivi di prodotto fitosanitario per unità di superficie nel corso del trattamento (sovradosaggi).
Controllo funzionale	Verifica della funzionalità dell'irroratrice eseguita da un Ente terzo; essa può essere obbligatoria oppure effettuata su base volontaria, ufficiale o non ufficiale, ma adeguatamente registrata e documentata. Il controllo funzionale delle irroratrici viene solitamente eseguito sulla base di quanto previsto nella Norma EN 13790. In Italia l'Enama ha prodotto una serie di documenti circa le modalità secondo le quali effettuare tale controllo funzionale *(http://www.enama.it/it/irroratrici.php)*
Corpi idrici superficiali significativi	Sono da considerarsi rilevanti per l'applicazione di misure di mitigazione del rischio, allo scopo di proteggere la vita acquatica, tutti i corpi idrici superficiali, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, ad eccezione di: **1.** scoline (fossi situati lungo i campi coltivati per la raccolta dell'acqua in eccesso) ed altre strutture idrauliche artificiali, prive di acqua propria e destinate alla raccolta e al convogliamento di acque meteoriche, presenti temporaneamente; **2.** adduttori d'acqua per l'irrigazione: rappresentati dai corpi idrici, le cui acque sono destinate soltanto ai campi coltivati; **3.** pensili: corpi idrici in cui la quota del fondo risulta superiore di almeno 1 metro rispetto alla coltura trattata. Non rientrano tra questi corpi idrici le risaie, soggette ad un altro tipo di valutazione e protezione ambientale.
Deriva	Nella pratica fitosanitaria, è la percentuale del preparato fitoiatrico lanciata dalle macchine per trattamenti che va al di fuori dell'area bersaglio. Può essere causata da perturbazioni atmosferiche, da cattivo funzionamento della macchina, o da una errata impostazione del trattamento. Dipende inoltre da diversi fattori, quali: la dimensione delle gocce o delle particelle costituenti le polveri, l'intensità delle correnti d'aria, l'altezza operativa del mezzo irrorante, le caratteristiche del mezzo irrorante. Per contribuire a ridurre i negativi fenomeni di deriva, sono attualmente disponibili dei prodotti che aggiunti alle sospensioni acquose, da distribuire con i mezzi aerei, ne aumentano la viscosità ottenendo così, con l'ausilio di appositi ugelli spruzzanti, gocce più grosse e pesanti.
Difesa guidata o lotta guidata	Metodo di difesa contro i parassiti animali e vegetali, basato su interventi eseguiti con mezzi chimici non più sulla base del calendario, ma dopo aver accertato, con opportuni rilievi in campo (con campionamenti visivi e utilizzo di strumenti quali trappole sessuali, captaspore, pluviografi, termoumettografi) il reale rischio di danno da parte delle avversità. Ha rappresentato la prima tappa verso la razionalizzazione della difesa delle colture. Per l'attuazione della lotta guidata occorre conoscere la biologia degli organismi utili e dannosi, le caratteristiche dei prodotti fitosanitari e disporre di informazioni relative ai parametri che influenzano o meno la comparsa delle malattie fungine. I criteri fondamentali su cui è basata la lotta guidata sono rappresentati dalla soglia di intervento e dalla valorizzazione dell'azione dei nemici naturali.

Difesa integrata o lotta integrata	Rappresenta l'evoluzione delle tecniche di lotta guidata nell'ottica dell'ulteriore riduzione dell'impiego dei prodotti chimici di sintesi. La difesa delle piante viene attuata impiegando, accanto a mezzi chimici selettivi, anche mezzi biologici, agronomici, fisici, ecc. L'approccio interdisciplinare (integrato) consente di ridurre al minimo l'impiego di prodotti fitosanitari e di utilizzare, fra questi, quelli a minore impatto sull'uomo e sull'ambiente.
Diluizione	Aggiunta di un liquido, solitamente acqua, al fine di ridurre la concentrazione di un prodotto fitosanitario prima dell'impiego.
Direttiva UE	Una Direttiva UE è la definizione di leggi e provvedimenti amministrativi da parte dell'Unione Europea. Coinvolge gli Stati Membri ed è vincolante negli obiettivi da raggiungere. Concede tuttavia a ciascun Stato Membro la libertà di scegliere come raggiungere tali obiettivi, applicando il così detto principio di sussidiarietà. Ciò tiene conto delle differenze naturali e socio-economiche esistenti tra le diverse regioni dell'Unione. Significa che per molte direttive possono essere necessarie delle modifiche a livello locale, regionale o nazionale al fine di renderne possibile l'applicazione; tali modifiche non dovranno tuttavia esulare dagli obiettivi della Direttiva stessa.
Disciplinare di produzione	Il Regolamento (CE) 2078/92 (e successive modifiche) sull'agricoltura ecocompatibile ha fra i suoi obiettivi la riduzione dell'impiego dei prodotti chimici in agricoltura. Per dare attuazione pratica a tale obiettivo le autorità regionali hanno predisposto dei regolamenti che contengono le norme operative da seguire in funzione delle singole situazioni locali. I documenti prodotti a tal fine contengono anche i disciplinari di produzione per le principali colture, nei quali sono indicati i principi attivi impiegabili, con relative dosi e modalità d'impiego, per poter accedere agli aiuti previsti dal suddetto regolamento. La scelta dei principi attivi è stata effettuata tenendo conto dell'impatto ambientale e delle caratteristiche tossicologiche. A questo proposito va puntualizzato il fatto che i disciplinari di produzione indicano il principio attivo impiegabile e non il formulato commerciale, per cui occorre fare particolare attenzione nella scelta fra i diversi prodotti disponibili, spesso diversi fra loro non solo per il contenuto in titolo di principio attivo, ma anche per il tipo di formulazione e a volte per gli aspetti legati all'impatto ambientale e alle caratteristiche tossicologiche.
Diserbante o erbicida	Sostanza utilizzata per la lotta delle erbe infestanti delle colture o delle aree incolte. In funzione della loro capacità di colpire tutte o in parte le specie vegetali presenti sono classificati in totali e selettivi.
Diserbante selettivo	Erbicida che sopprime solo certi tipi di piante, senza danneggiare le altre anche se colpite dal prodotto.
Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)	Per DPI si intendono i materiali destinati ad essere indossati dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciare la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio adatto a tale scopo.
DL_{50} (Dose letale 50)	Parametro tossicologico che indica la quantità di sostanza attiva di un prodotto fitosanitario che causa la morte del 50% di animali di laboratorio sottoposti all'esposizione di quel prodotto. Si esprime in milligrammi (mg) di principio attivo/kg di peso di animali di laboratorio.
Dosi Molto Ridotte (DMR)	È una pratica adottata nel diserbo della barbabietola da zucchero e della soia basata sul ricorso a miscele di diserbanti impiegati ciascuno ad una dose compresa tra 1/5 e 1/10 di quella indicata in etichetta. Con l'adozione di tale tecnica si ottiene una riduzione di prodotti complessivamente impiegati pari a circa il 25%.
Drenaggio	Capacità di un terreno di smaltire l'acqua gravitazionale presente sulla superficie e quella infiltratasi nel suolo. Si può suddividere in interno (relativo all'acqua presente nella porosità) ed esterno (relativo all'acqua che ruscella e quindi legato alla pendenza del terreno).

Fitotossicità	Azione dannosa dei prodotti fitosanitari sulla pianta che può manifestarsi sotto forma di necrosi, defogliazione, ustioni, alterazioni di funzioni, ecc.
Frazioni di miscela diluita	Soluzioni contenenti una concentrazione ignota di prodotti fitosanitari; ad esempio, quelle che derivano dalla raccolta in azienda del liquido di lavaggio delle macchine irroratrici.
Fungicida	Sostanza usata per combattere le malattie causate dai funghi.
Geodisinfestante	Prodotto idoneo per la disinfestazione del terreno.
Insetticida	Sostanza attiva o prodotto fitosanitario che ha la proprietà di combattere e contenere gli insetti.
Interramento dei diserbanti	Si attua generalmente con l'incorporamento dei diserbanti nel suolo mediante una fresatura leggera o con un intervento irriguo per aspersione di 5-10 mm. È una tecnica usata prevalentemente nel settore orticolo, anche se maggiormente onerosa rispetto ad altri tipi di applicazione.
Irroratrice	Macchina idonea per la somministrazione di trattamenti liquidi sulle colture. A seconda del sistema di polverizzazione del liquido, si possono suddividere nei tipi specificati di seguito: **1.** Irroratrici con apparati eiettori ad un solo fluido (liquido antiparassitario); sono rappresentate dalle irroratrici a pressione. **2.** Irroratrici con apparati eiettori a due fluidi (liquido antiparassitario e aria); sono rappresentate dagli atomizzatori e dai generatori di aerosol.
ISO *(International Organisation for Standardisation)*	Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione. Si occupa della redazione di Norme Internazionali (ISO).
Lisciviazione	Processo per cui le sostanze organiche ed i sali minerali solubili filtrano dagli strati superficiali del suolo verso quelli più profondi per effetto della percolazione delle acque piovane.
LMR	Limiti Massimi di Residui di sostanze attive dei prodotti fitosanitari tollerate nei prodotti destinati all'alimentazione.
Localizzazione del trattamento	Consiste nell'applicazione degli erbicidi, contemporaneamente alle operazioni di semina o di sarchiatura, su una striscia di terreno (larga circa 20-25 cm) lungo la fila della coltura di larghezza inferiore a quella dell'interfila.
Meccanismo d'azione	Modo in cui la sostanza chimica interferisce con i processi vitali degli organismi.
Misure di mitigazione del rischio	Rappresentano l'attuazione di alcune azioni capaci di ridurre gli apporti di prodotto fitosanitario nelle acque superficiali (o in generale fuori bersaglio) e, conseguentemente, l'esposizione degli organismi acquatici (o degli organismi e piante non bersaglio).
Nematocida	Prodotto idoneo a combattere i nematodi.
NOEL *(No Observed Effect Level)*	Concentrazione o dose senza alcun effetto avverso osservato in studi di tossicità sull'animale. Viene diviso per un fattore di sicurezza variabile (da 10 a 1000) in funzione della tipologia della popolazione a rischio e della quantità di informazioni tossicologiche disponibili.
Patentino	Con tale termine si indica comunemente l'apposita autorizzazione che deve essere in possesso di chiunque voglia acquistare prodotti fitosanitari classificati come "molto tossici", "tossici" e "nocivi". Il patentino ha una validità di 5 anni, dopodichè occorre ripetere l'esame per il suo rinnovo.

Patogeno	Agente infettivo (funghi, batteri, virus, ecc.) capace di penetrare, diffondersi e accrescersi a spese dei tessuti dell'ospite, inducendo malattie.
Prevenzione	Azione tesa a prevenire un evento, quale l'infezione o l'infestazione da parte di un dato fitoparassita.
Principio attivo	Parte del formulato antiparassitario che esplica l'azione tossica nei riguardi del patogeno o del fitofago.
Prodotto Fitosanitario (Agrofarmaco o Fitofarmaco)	Sostanze attive e preparati contenenti una o più sostanze attive destinati a proteggere i vegetali dagli organismi nocivi e a prevenirne gli effetti, favorire o regolare i processi vitali dei vegetali, conservare i prodotti vegetali, eliminare le piante indesiderate ed eliminare parti di vegetali, frenare o evitare un loro indesiderato accrescimento.
Prodotti reflui del trattamento	Comprendono i contenitori vuoti, i prodotti non più utilizzabili, le frazioni di miscela fitoiatrica avanzate ed i residui di miscela presenti nell'irroratrice al termine del trattamento. Comprendono inoltre il materiale solido contaminato con i prodotti fitosanitari (es. matrici dei biofiltri, materiale assorbente impiegato per tamponare perdite accidentali, ecc.).
Prodotto antiparassitario	Termine generico indicante una sostanza impiegata contro i parassiti delle piante.
Produzione integrata	"Per produzione integrata si intende quel sistema di produzione agro-alimentare che utilizza tutti i metodi e i mezzi produttivi e di difesa dalle avversità delle produzioni agricole, volti a ridurre al minimo l'uso delle sostanze chimiche di sintesi e a razionalizzare la fertilizzazione, nel rispetto dei principi ecologici, econimici e tossicologici" *(Linee Guida nazionali di produzione integrata 2010)*. "Consiste nella produzione economica di derrate di alta qualità, ottenuta dando priorità ai metodi ecologicamente più sicuri, minimizzando gli effetti collaterali indesiderabili e l'uso di prodotti chimici di sintesi, per aumentare la sicurezza per l'ambiente e la salute umana" *(Organizzazione Internazionale di Lotta Biologica - OILB)*.
Quaderno di campagna o Registro dei trattamenti	Il Ministero della Sanità, con il Decreto n. 217 del 25 gennaio 1991, ha istituito il Registro dei trattamenti (o Quaderno di campagna) che ogni produttore agricolo deve aggiornare almeno ogni 15 giorni annotandovi i trattamenti effettuati sulle diverse colture. L'obbligo della tenuta del Registro dei trattamenti o in alternativa della Scheda dei trattamenti in agricoltura (versione semplificata del Registro medesimo) dopo ripetuti rinvii può ritenersi attualmente in vigore.
Regolazione o taratura	Si intende il settaggio dei parametri operativi della macchina al fine di adattare la distribuzione della miscela (in termini di volume di miscela per ettaro, livello di polverizzazione delle gocce, profilo di distribuzione, entità della portata del ventilatore, ecc.) alle specifiche caratteristiche agronomiche ed ambientali per ciascun singolo trattamento.
Ruscellamento superficiale o scorrimento superficiale	Movimento sulla superficie del suolo dell'acqua non infiltratasi e dei materiali in essa disciolti e sospesi. Dagli areali agricoli possono essere allontanati, insieme all'acqua, sia prodotti fitosanitari, sia concimi, sia suolo. Può costituire una modalità di immissione di composti nutritivi nelle acque superficiali.
Selettività degli erbicidi	Capacità espressa da un erbicida di risultare attivo contro una certa gamma di infestanti senza recare danno, nel contempo, alla coltura su cui viene applicato. Si hanno diversi tipi di selettività: di contatto, di ritenzione, di assorbimento radicale, di traslocazione, intrinseca, da antidoti.

Termine	Definizione
Selettività degli insetticidi e degli acaricidi	È una prerogativa richiesta ai moderni prodotti di sintesi, di risultare cioè efficaci contro i fitofagi e di risparmiare, per quanto possibile, le specie utili, quali: parassitoidi, predatori e pronubi. Si possono distinguere due tipi di selettività: primaria e secondaria. La selettività primaria, intrinseca o fisiologica, dipende in parte dalla struttura chimica e dal tipo di meccanismo biochimico del prodotto fitosanitario e in parte dalla differente costituzione biochimica delle diverse specie. La selettività secondaria dipende invece dalle modalità di assunzione e di somministrazione dei prodotti fitosanitari.
Sistema di drenaggio	Complesso di opere idrauliche atte ad evitare che nello strato di terreno occupato dall'apparato radicale delle colture si mantengano condizioni di saturazione idrica per periodi di tempo tali da danneggiare o compromettere la produzione vegetale. Può essere realizzato con reti superficiali (affossature) o con reti sotterranee (drenaggio sotterraneo).
Solco	Si tratta di un fosso superficiale interposto tra il bordo del campo coltivato e il corpo idrico da proteggere aperto parallelamente a quest'ultimo. La corretta localizzazione del solco è decisiva per la sua funzionalità e in ogni caso deve essere ortogonale al flusso di ruscellamento. La realizzazione del solco non costituisce solitamente un grosso problema operativo garantendo una mitigazione discreta degli eventi di ruscellamento più consistenti e molto buona per quelli di minore intensità.
Stadio fenologico o vegetativo	Espressione vegetativa che la pianta palesa in un certo momento del suo sviluppo.
Tempo di carenza o Intervallo di sicurezza	Intervallo di tempo, espresso in giorni, che deve intercorrere fra l'ultimo trattamento con un principio attivo e il raccolto. Per le derrate alimentari immagazzinate: fra l'ultimo trattamento e l'immissione al consumo.
T_{50} (Tempo di dimezzamento 50)	Tempo necessario perché la concentrazione di una sostanza in un comparto ambientale (es. il terreno) si riduca del 50%. Viene normalmente espresso in giorni.
Tempo di rientro	Tempo che deve intercorrere dal momento dell'effettuazione di un intervento fitoiatrico, al momento in cui l'operatore può rientrare con sicurezza nell'area trattata senza tuta o equipaggiamento protettivo, allo scopo di effettuare un'attività lavorativa (potatura, diradamento, ecc.).
TOPPS *(Train Operators to prevent Pollution from Point Sources)*	Progetto finanziato dall'Unione Europea e dall'Associazione europea dei produttori di Agrofarmaci (ECPA) nell'ambito dei progetti Life Ambiente che si propone di sensibilizzare e di formare gli agricoltori e i tecnici del settore al fine di ridurre in maniera consistente la contaminazione puntiforme delle acque causata dall'uso improprio dei prodotti fitosanitari.
Trattamento fitosanitario	Applicazione di uno o più agenti di natura fisica, chimica, biologica, avente lo scopo di proteggere o migliorare la produzione agricola.
UE	Unione Europea.
Volume del trattamento	A seconda del volume d'acqua distribuito per ettaro, si distinguono i trattamenti in: • volume normale (16-30 hl/ha); • volume medio (6-15 hl/ha); • basso volume (1-5 hl/ha); • bassissimo volume (sino a 1 hl/ha); • ultra basso volume o ULV (sino a 0,5 hl/ha).
Volume residuo diluibile	Volume residuo nel serbatoio che non può essere prelevato dalla pompa.

Volume residuo nel serbatoio	È la porzione del volume residuo totale che rimane nel serbatoio dell'irroratrice o che può ritornarvi durante il normale funzionamento della macchina (definizione tratta dalla Norma ISO 13440 del 1996).
Volume residuo non diluibile	È la porzione del volume residuo totale nell'irroratrice che non può ritornare nel serbatoio principale durante il normale funzionamento dell'irroratrice (definizione tratta dalla Norma ISO 13440 del 1996). Detto anche "volume morto"; tipicamente, si tratta del volume presente nelle tubazioni in mandata, a valle del regolatore di pressione.
Volume residuo totale	È il volume di miscela residuo nell'irroratrice che non può essere distribuito alla pressione di esercizio desiderata e/o applicando il volume di distribuzione desiderato; tale volume è pari alla somma del residuo nel serbatoio, volume diluibile, e del volume morto, non diluibile (definizione tratta dalla Norma ISO 13440 del 1996).

BIBLIOGRAFIA

Normativa

- Decreto Ministeriale 22 dicembre 2010. Modifiche e integrazioni al Decreto 17 Dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti.
- Decreto Legislativo 205/2010 del Parlamento Italiano del 3 dicembre 2010. Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.
- Regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari
- Regolamento (CE) n. 1185/2009 del Parlamento Europeo, e del Consiglio del 25 novembre 2009 relativo alle statistiche sui pesticidi.
- Decreto Ministeriale del 17 dicembre 2009. Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'art. 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'art. 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009.
- Direttiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi.
- Direttiva 2009/127/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che modifica la direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine per l'applicazione dei prodotti fitosanitari.
- Decreto Legislativo 106/2009 del Parlamento Italiano del 5 agosto 2009. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006.
- Regolamento (CE) n. 396/2005 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 febbraio 2005 concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale e che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio.
- Decreto del Presidente della Repubblica 23 aprile 2001, n.290. Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti (n. 46, allegato 1, legge n. 59/1997).
- Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.
- Decreto Legislativo 81/2008 del Parlamento Italiano del 9 aprile 2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto Legislativo 152/2006 del Parlamento Italiano del 3 aprile 2006 concernente le norme in materia ambientale.
- Decreto Legislativo 238/2005 del Parlamento Italiano del 21 settembre 2005. Attuazione della direttiva 2003/105/CE, che modifica la direttiva 96/82/CE, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose.
- Decreto Legislativo 14 marzo 2003, n. 65. Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi.
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

- Direttiva 1999/45/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 31 maggio 1999 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi.
- Direttiva 1998/83/CE del Consiglio del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.
- Direttiva 1996/82/CE del Consiglio del 9 dicembre 1996 sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose.
- Decreto Legislativo 194/1995 del Parlamento Italiano del 17 marzo 1995 disciplina, secondo criteri comuni agli altri Paesi dell'Unione Europea, l'immissione in commercio dei Prodotti Fitosanitari destinati alla protezione delle piante.
- Direttiva 1994/55/CE del Consiglio del 21 novembre 1994 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al trasporto di merci pericolose su strada.
- Direttiva 1991/414/CE del Consiglio del 15 luglio 1991 relativa all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari.

Norme Tecniche

- EN 13790-1: Macchine agricole - Irroratrici - Controllo di irroratrici usate - Parte 1: Barre irroratrici
- EN 13790-2: Macchine agricole - Irroratrici - Controllo di irroratrici usate - Parte 2: Irroratrici aeroassistite per arbusti e coltivazioni arboree
- EN 907: Macchine agricole e forestali- Irroratrici e macchine per la distribuzione di fertilizzanti liquidi - Sicurezza
- EN 12761-1: Macchine agricole e forestali - Irroratrici e macchine per la distribuzione di fertilizzanti liquidi - Protezione dell'ambiente - Parte 1: Generale
- EN 12761-2: Macchine agricole e forestali- Irroratrici e macchine per la distribuzione di fertilizzanti liquidi - Protezione dell'ambiente - Parte 2: Barre irroratrici
- EN 12761-3: Macchine agricole e forestali- Irroratrici e macchine per la distribuzione di fertilizzanti liquidi - Protezione dell'ambiente - Parte 3: Irroratrici aeroassistite per arbusti e coltivazioni arboree
- EN/ISO 4254-6rev: Macchine agricole e forestali- Irroratrici e macchine per la distribuzione di fertilizzanti liquidi - Sicurezza
- ISO 19932-1: Macchine per la protezione delle colture - Irroratrici a spalla - Parte 1: Requisiti e metodologie di prova
- ISO 22368-1: Macchine per la protezione delle colture - Metodologie di prova per la valutazione dei sistemi di pulizia - Parte 1: Pulizia interna dell'intera macchina irroratrice
- ISO 22368-2: Macchine per la protezione delle colture - Metodologie di prova per la valutazione dei sistemi di pulizia - Parte 2: Pulizia esterna dell'irroratrice
- ISO 22368-3: Macchine per la protezione delle colture - Metodologie di prova per la valutazione dei sistemi di pulizia - Parte 3: Pulizia interna del serbatoio dell'irroratrice
- ISO/DIS 4254-6: Trattori e macchine per l'agricoltura e foreste - Dispositivi tecnici per garantire la sicurezza - parte 6: macchine per la protezione delle colture.
- ISO 22866: Macchine per la protezione delle colture - Metodi di misura della deriva in campo
- ISO 5682/2: Macchine per la protezione delle colture Irroratrici - Parte 2: Metodologie di prova per le macchine irroratrici impiegate in agricoltura
- ISO 22369-1.3: Macchine per la protezione delle colture - Classificazione delle irroratrici in funzione della deriva. Parte 1: Classificazione
- ISO/DIS 9898: Macchine per la protezione delle colture - Metodologia di prova per le irroratrici aeroassistite - Portata dell'aria e potenza richiesta.
- ISO 13440: Macchine per la protezione delle colture - Irroratrici - Determinazione del volume residuo totale
- ISO 10625:1996: Macchine per la protezione delle colture - Ugelli per irroratrici - Codifica dei colori per la loro identificazione

Guide operative

> AA.VV. (2010). Buona pratica dell'utilizzo dei fitofarmaci in agricoltura. Regione Lombardia

> P. Balsari, G. Oggero (2010). Il controllo funzionale e la regolazione delle macchine irroratrici impiegate in ortofrutticoltura. Regione Liguria, DEIAFA

> P. Balsari, P. Marucco (2010). Il lavaggio interno ed esterno delle macchine irroratrici. DEIAFA. ISBN 978-88-88854-37-3

> P. Balsari, P. Marucco, G. Oggero (2008). Uso sicuro e sostenibile degli agrofarmaci: le linee guida TOPPS per la prevenzione dell'inquinamento puntiforme da agrofarmaci. DEIAFA. ISBN 978-88-88854-27-4

> P. Balsari, P. Marucco, G. Oggero (2007). Le buone pratiche agricole per una migliore protezione delle acque dalla contaminazione da agrofarmaci. DEIAFA. ISBN 888885429-0

> C. Debaer. Traduzione P. Balsari, P. Marucco (2010). Sistemi per la gestione dei prodotti reflui del trattamento fitoiatrico. DEIAFA. ISBN 978-88-88854-35-9

> G. Di Fabio, D. Felice, A. Mazzocchetti, M.A. Scottillo (2009). Prontuario per la corretta gestione dei prodotti fitosanitari. ARSSA, Regione Abruzzo.

> P. Fogg (2007). Guidance on using a lined biobed to dispose of agricultural waste consisting of non-hazardous pesticide solutions or washings. Environmental Agency. Ref: 30139296.

> S. Ruccolo, R. Guardigni, F. Mazzini, S. Realti, S. Bernardini (2008). Il corretto impiego dei prodotti fitosanitari. Regione Emilia-Romagna, DINAMICA.

Articoli scientifici

> M. Bach, B. Röpke, H.G. Frede (2005). Pesticides in rivers - Assessment of source apportionment in the pesticides in rivers - Assessment of source apportionment in the context of WFD. European Water Management Online, Official Publication of the European Water Association (EWA).

> P. Balsari, P. Marucco, E. Nilsson, H. J. Wehmann, H. Ganzelmeir (2008). Assessment of the efficiency of systems and procedures for the internal cleaning of sprayers. Aspects of Applied Biology 84: 209-216

> P. Balsari, G. Airoldi (1996). Distribuzione dei prodotti antiparassitari: entità dei prodotti residui e modalità di smaltimento. Atti Giornate Fitopatologiche 1996 Vol.1: 479-486

> F. Berta, R. Bassi, A. Bernard, T. Galassi, F. Mazzini, R. Rossi, M. Balderacchi, M. Calliera, E. Capri, E. Mattera, P. Meriggi (2010). Sviluppo e validazione di un protocollo per un uso sostenibile degli agrofarmaci. Atti Giornate Fitopatologiche 2010 Vol. 1: 585-594

> M.d.P. Castillo, L. Torstensson, J. Stenström (2008). Biobeds for environmental protection from pesticide use - A review. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, 6206-6219

> M.d.P. Castillo, L. Torstensson (2007). Effect of biobed composition, moisture, and temperature on the degradation of pesticides. Journal of Agrioulture and Food Chemestry. 55(14): 5725-33.

> C. Debaer, Jaeken P. (2006). Modified biofilter to clean up leftovers from spray loading and cleaning; experience from pilot installations. Aspect of Applied biology, 77: 247-252

> P. Fogg, L. Fogg (2009). Biobeds for treatment of pesticide waste and washings. Agriculture and Horticulture Development Board.

> J. Kreuger, E. Nilsson (2001). Catchment scale risk-mitigation experiences - key issues for reducing pesticide transport to surface waters. BCPC conference Pesticide Behaviour in Soil and Water. 78:319–324

> J. Kreuger (1998). Pesticides in stream water within an agricultural catchment in southern Sweden, 1990-1996. The Science of the Total Environment. 216: 227-25

> P.J. Mason, I.D.L. Foster, A.D. Carter, A. Walker, S. Higginbotham, R.L. Jones, I.A.J. Hardy (1999). Relative importance of point source contamination of surface waters : River Cherwell a catchment monitoring study. Proceedings of the XI Symposium Pesticide Chemistry. 405–412

> E. Mattera, M. Calliera, M. Balderacchi, F. Mazzini, R. Bassi, A. Bernard, F. Berta (2009). Impiego dei prodotti fitosanitari alla prova della sostenibilità. Terra e Vita. 33-34, 20-22

- P. Marucco, P. Balsari (2010). Come prevenire l'inquinamento puntiforme da agrofarmaci: le indicazioni emerse nell'ambito del progetto TOPPS. Atti giornate fitopatologiche. 1: 557-564
- R.F. Spalding, D.D. Snow (1989). Stream levels of agrichemicals during a spring discharge event. Chemosphere. 19: 1129-1140
- C. Vischetti, E. Capri, M. Trevisan, C. Casucci, P. Perucci (2004). Biomassbed: a biological system to reduce pesticide point contamination at farm level. Chemosphere, 55: 823-828

Siti Internet

- www.enama.it
- www.ermesagricoltura.it
- www.gemmagrofarmaci.org
- www.opera-indicators.eu
- www.topps-life.org
- www.sistri.it
- www.syngenta.it

Fotografie

- Rappresentazione schematica di un Biobed da: M. d. P. Castillo, L. Torstensson and J. Stenström, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2008, 56, 6206-6219
- Biofiltro: Debaer C., et al 2006. Modified biofilter to clean up leftovers from spray loading and cleaning; experience from pilot installations" Aspect of Applied biology 77: 247-252
- Biobac®: M.P Biobeds for environmental protection from pesticide use - A review Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2008, 56, 6206-6219
- Biomassbed: Vischetti C., et al. 2004. Biomassbed: a biological system to reduce pesticide point contamination at farm level. Chemosphere 55:823-828

SOMMARIO

SOMMARIO

Edizione a cura di:
Roberto Bassi
Alfredo Bernard
Fabio Berta
Maura Calliera
Ettore Capri
Tiziano Galassi
Floriano Mazzini
Pierluigi Meriggi
Rossana Rossi

Si ringraziano per i commenti forniti:
Marco Brigliadori *(Apofruit Italia soc. coop.)*
Agostino Brunelli (*Università degli Studi di Bologna)*
Claudio Cristiani *(Consorzio Agrario di Bologna e Modena)*
Franca Davanzo *(Centro Antiveleni Ospedale Niguarda Ca' Granda di Milano)*
Ivan Ponti *(Agronomo fitopatologo)*
Giampiero Reggidori *(Apo Conerpo S.c.A.)*

Impaginazione e Grafica:
Company Communication ADV

Fotografia di copertina:
Si ringrazia Tasca D'Almerita
per la gentile concessione della fotografia

Fotografie di:
Stefano Benvenuti
Fabio Berta
Pierluigi Meriggi
Giovanni Miccoli

Illustrazioni di:
Cristina Fanzaga

Si ringraziano per la collaborazione tutte le aziende agricole e i tecnici che hanno partecipato al progetto

Finito di stampare:
Giugno 2011